Die Anfänge der alpinen Forschung in den Ostalpen und im Karstgebiete (bis 1800).

Von der K. Technischen Hochschule zu München

zur

Erlangung der Würde eines Doktors

der

Technischen Wissenschaften

genehmigte Arbeit.

Vorgelegt von

Franz Josef Huber,

Lehramtsassistent aus Kastl (Oberbayern).

Referent: Professor Dr. S. Günther.

Korreferent: Prof. Dr. Graf Du Moulin-Eckart

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Januar 1906.

Würzburg.

C. J. Beckers Universitäts-Buchdruckerei.

1906.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung: Entwicklung der Kenntnis der Alpen in Altertum und Mittelalter . . . . . S. 1—14

1. Kapitel: Die Erforschung der Westalpen im 16., 17. und 18. Jahrhundert . . . . . S. 14—18

2. Kapitel: Die Erklärungsversuche der Karstphänomene als Vorläufer der ostalpinen Forschung . . . . . S. 18—43

3. Kapitel: Der Gurgler und Vernagtferner und die Arbeiten J. Walchers und F. Zallingers zum Thurn . . . . . S. 43—60

4. Kapitel: Hacquet, 1. Reisen (S. 60—79) . . 2. Geologisches und Physikalisches (S. 79—86) . . . S. 60—86

5. Kapitel: Scopoli, Wulfen, Hohenwart u. Reiner, Hermann . . . . . S. 87—89

6. Kapitel: Beck, E. v. Moll und Vierthaler . . S. 89—99

7. Kapitel: Schrank und Flurl . . . . . S. 99—105

8. Kapitel: L. von Buch und A. von Humboldt . S. 105—108

9. Kapitel: Giovanni Arduino und Alberto Giovanni B. Fortis . . . . . S. 108—109

10. Kapitel: Kartographisches . . . . . S. 109—117

Schluss . . . . . .

Vorwort.

Die nachstehende Arbeit soll ein bescheidener Beitrag zur Geschichte der Erdkunde sein. Die Anregung dazu erhielt der Verfasser von seinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. S. Günther

in München, was an sich dafür Gewähr bietet, dass sie einem wissenschaftlichen Bedürfnisse entspricht. Sollte sie nun einigermassen geeignet befunden werden, eine Lücke in diesem grossen Gebiete auszufüllen, so ist der Verfasser hiefür und für mancher Wink bezüglich der Ausarbeitung dem genannten Herrn in erster Linie zu aufrichtigem Danke verbunden.

Da der Verfasser nicht in der Lage war, ständig an einer grossen Bibliothek zu arbeiten, aber eine ziemlich umfangreiche Literatur zu berücksichtigen hatte, so war er vielfach auf bibliographische Beihilfe angewiesen, die ihm seine Freunde

Herr Dr. M. Pfeiffer

an der k. Hof- und Staatsbibliothek in Bamberg, z. Z. Mitglied des Deutschen Reichstags, und ganz besonders auch

Herr Dr. O. Hartig

an der k. Hof- und Staatsbibliothek in München in liebenswürdigster Weise zuteil werden liessen. Auch ihnen sei hiefür bestens gedankt!

Einleitung.

Entwickelung der Kenntnis der Alpen im Altertum[1]) und Mittelalter.

Uns modernen Menschen, die wir so gerne in den Alpen einige Wochen der Ruhe und Erholung geniessen, uns erheben an der paradiesischen Schönheit gewaltiger Bergriesen, ewiger Schnee- und Eisfelder, scheint es fast unglaublich, dass die Alpen einst eines der gefürchtetsten Gebiete waren, ein Schrecken für den einzelnen Wanderer, den Händler, der sie überstieg, aber auch für grosse Truppenmassen, von Hannibals Alpenübergang bis zu den expeditiones Romanae unserer Kaiser. Furcht und Entsetzen flössten die Fels- und Eisklüfte ein, jeder eilte, ihnen möglichst rasch zu entfliehen. So kam es, dass die Alpen mit Ausnahme einzelner Wege und Orte im ganzen lange eine terra incognita innerhalb des bekannten „Erdkreises" blieben.

Als die griechische Philosophie auch der Erdkunde ihr Augenmerk zuzuwenden begann, bedeuteten sie das Ende der bekannten Welt gegen Norden. Jenseits lebten der Sage nach in seliger Abgeschiedenheit die Völker der Hyperboräer, Aigipoden und Arimaspen. Nur ein Herkules konnte es wagen, diese unwirtlichen Gebiete zu durchqueren, als er die Rinder des Geryones von der Insel Erytheia zu holen beauftragt war.

---

[1]) Vgl F. Ramsauer, Die Alpen in der griechischen und römischen Literatur, Progr. Burghausen 1901. Eine vorzügliche Zusammenstellung aller antiken Stellen über die Alpen, auf die im folgenden vielfach Bezug genommen wird.

Wann der Name Alpen den Griechen bekannt wurde, lässt sich nicht genau feststellen, jedenfalls taucht er bei Herodot noch in merkwürdiger Verwechslung als Flussname auf; Alpis und Carpis nennt er als Nebenflüsse der Donau, offenbar die Namen der an die Donau herandrängenden Alpen und Karpathen für Flussnamen haltend.[1]) Ein ebenfalls auf Namensverwechslung beruhender Irrtum lässt dann, zwar nicht bei Herodot; aber später einen Arm der Donau durch die Ostalpen zum Adriatischen Meere strömen.[2]) Der Irrtum erklärt sich aus der sehr ähnlich lautenden Bezeichnung für die untere Donau — Ister — und für das Volk der Istrer am Adriatischen Meere (Istrien).

Einer der bedeutendsten griechischen Geographen, der alexandrinische Bibliotkekar Eratosthenes (um 200 v. Chr.), kennt zwar die „arkynischen Berge“ (Alpen)[3]) aber aus seiner Weltkarte, in der er den Alpen keineswegs den ihnen ihrer Grösse nach entsprechenden Platz anweist, ergibt sich, dass er von ihrer tatsächlichen Ausdehnung und Bedeutung eine keineswegs richtige Vorstellung hatte.

So sehr sonst die römischen Eroberungen zur Klärung geographischer Fragen beitrugen, über die Alpen brachten auch sie keine eingehendere Kunde, wenn auch manche der heute noch üblichen Alpennamen auf die Römer zurückzuführen sind. Den Römern waren die Pässe, die ins und über das Gebirge führten, wichtiger als die gewaltigen Erhebungen, und diesem Umstande verdanken einzelne Teile der Alpen ihren Namen, wie die kottischen, grajischen und penninischen Alpen, während man andere Teile nach den anwohnenden Völkern benannte oder nach ihrer Lage, wie die rätischen, tridentinischen, norischen, karnischen und venetischen Alpen und die Meeralpen.[4]) Äusserst selten tauchen in der antiken Literatur einzelne Bergnamen auf: Mons Vesulus (monte Viso) Mons Caelia (la Caillole) Mons Gaura (Col

---

[1]) Herod. IV, 49.
[2]) Plin. III, 24, 27; Mela, II, 3, 4; Scymnos 27.
[3]) Caes. bell. gall. VI, 24; Eratosth. fragm. 73.
[4]) F. Ramsauer, a. a. O.

de Cabres) Mons Matrona (mont Genèvre) sind so ziemlich die einzigen aus der schier unzähligen Reihe der Alpengipfel. Schon der Umstand, dass selbst für die in der lombardischen Tiefebene sichtbaren höchsten Erhebungen der Alpen antike Namen nicht überliefert sind, ist ein Beweis dafür, dass man mit Einzelnheiten sich nicht beschäftigte.[1]) Allerdings bereiste einst Polybius (um 150 v. Chr.) Teile der südlichen Alpenländer, aber ihn trieben nicht rein geographische Interessen, sondern geschichtliche: er wollte feststellen, welchen Weg Hannibal bei seinem von den Alten für ein Wunder gepriesenen Alpenübergang eingeschlagen hatte. An Ort und Stelle nachforschend wollte er beweisen, dass an diesem Zuge, den vorher schon die Kelten wiederholt mit grossen Heeren geleistet, nichts Wunderbares sei.[2])

Welchen Weg der grosse Punier auch genommen haben mag auf seinem Zuge gegen Rom, über den Kleinen St. Bernhard, wie Polybios meint, oder über den Mont Genevre, wie Livius will, oder über den Grossen St. Bernhard bezw. den Mont Cenis, wie von den zahlreichen späteren Kommentatoren angenommen wurde, kann uns hier gleichgültig sein; denn wirkliche Früchte für eine bessere Erkenntnis der Alpengebiete hat dieser Zug für das Altertum ebensowenig gezeitigt, wie die bald darauf erfolgte Ausbreitung der römischen Herrschaft über das Alpengebiet selbst.

Langsam vollzog sich das Vordringen der Römer in das Innere zuerst der westlichen, dann der östlichen Alpen, die uns hier ja besonders beschäftigen. Hier war Aquileja der Stützpunkt, von dem aus die militärischen Operationen vorgenommen wurden. Doch zeigen mancherlei strategische Misserfolge, die Niederlage des Konsuls Gn. Carbo bei Noreja ebenso wie der Verlust mehrerer Schlachten in den Westalpen, dass die römischen Heerführer noch nicht genügend in der Topograhie des Gebirgslandes erfahren waren.[3])

---

[1]) ebenda S. 8.

[2]) Polyb. III, 48. Vgl. auch Ramsauer, a. a. O. S. 12 ff.

[3]) Ramsauer, a. a. O. S. 19.

Für das ganze Altertum blieben die Alpen ein unwirtliches Gebiet, gefährlich, Entsetzen erregend, und die Attribute, die ihnen römische Schriftsteller geben, waren keineswegs verlockend: gelidus[1]) eisstarrend, ventosus[2]) stürmisch, latebrosus[3]) schluchtenreich; auch die grosse Lawinengefahr war dem Altertum nicht unbekannt und machte das Gebiet der Alpen, in dem man auf Schritt und Tritt der Gefahr ausgesetzt sein sollte, in die Tiefe gerissen zu werden, auch nicht anziehender.[4]) Sie schienen also in ihrer ganzen „Unnahbarkeit und Steilheit“[5]) ein natürliches Bollwerk gegen die Gefahren des Nordens, die Grenzwerke Italiens.[6])

In seltenen Fällen nur tritt uns eine Art Gesamtbild entgegen — auch natürlich nur in sehr grossen Zügen — wie bei Polybios, Strabo und Ptolomäus. Ersterer gibt die Gesamtlänge des Hochgebirgs auf 2200 Stadien = 407 km[7]) von Massilia bis zur Nordküste der Adria an. Alle Berge Griechenlands und Thraciens werden von den Alpen an Steilheit und Höhe übertroffen, die sich wie eine Akropolis über dem italischen Lande erheben. Während man die höchsten Erhebungen Griechenlands an einem Tage umschreiten und ersteigen könne, erfordere der Aufstieg auf die höchsten Alpengipfel volle fünf Tage.[8])

Der kleinasiatische Geograph Strabo (um 100 n. Chr.) entwirft dann von der Südseite der Alpen ein ziemlich richtiges Bild: in einem gewaltigen Bogen, die hohle Seite gegen Italien, hier steil abfallend, die Wölbung gegen Gallien, begrenzen sie Italien. Die bedeutendsten Erhebungen in den kottischen Alpen messen nach seiner Angabe 100 Stadien, während sie der grosse Naturhistoriker Plinius in übertriebener Weise auf 50 000 Schritte

---

[1]) Tibullus IV, 1, 109, Lucanus I. 183.
[2]) Ovidi amor. II, 16, 19.
[3]) Ovid. consol. ad Liviam 15.
[4]) Strabo, IV, 6, 6.
[5]) Tacit. Germ. 1.
[6]) Herodian. II, 11, 8.
[7]) In Wirklichkeit misst sie ungefähr das Doppelte.
[8]) Polyb. XXXIV, 10 und Polyb. III, 54.

bemisst.[1]) Aber schon bei den nördlichen Teilen der Alpen werden seine Angaben und Vorstellungen unsicher. Viel zu weit dehnt er sie nach Gallien hin aus, rechnet noch Schwarzwald und Jura dazu und lässt die Saône (Araris), den Doubs (Dubis) und selbst die Seine (Sequana) in den Alpen entspringen.[2]) Den Beginn der Alpen setzt er bei Vada Sabatia an, einem mit dem Meere verbundenen See in der Gegend von Savona, wo auch der Apennin anhebt. Bis zum Tale der Etsch bildet seiner Aussage nach die Alpenkette ein zusammenhängendes Ganzes und stellt das Bild eines einzigen Bogens dar; von da ab wird es mehr und mehr durchbrochen und niedriger, um sich hin und wieder in einzelnen Abschnitten und Spitzen zu erheben.[3])

Die Breite des Alpengürtels, von der man richtig wusste, dass sie nicht überall dieselbe sei, wurde auf über 100, an der schmalsten Stelle auf kaum 70 Meilen angegeben.[4])

Auch aus den Werken des grössten Geographen des Altertums, Claudius Ptolemäus, ist die Ausbeute über die Orographie der Alpen keine reiche. Wichtig sind allerdings seine mathematischen Ortsbestimmungen. „Die Seealpen ziehen vom Mittelmeer bis zum 44. Grad nördl. Breite. An sie stossen die Alpes Graiai, die in weitem Bogen bis zum Comersee sich erstrecken; ungefähr in der Mitte dieses Bogens springen nach Italien die kottischen Alpen vor. Die penninischen Alpen sind östlich von den grajischen und im Nordosten des Alpenlandes erstrecken sich die Karawanken und der Karst.“[5])

Von gewisser Bedeutung für die Alpentopographie sind natürlich auch die römischen Itinerarien, die Strassenverzeichnisse mit Angabe der Stationen und Entfernungen von einander.

Das Itinerarium Antonini Caracallae verzeichnet die das Alpengebirge durchziehenden Heerstrassen mit ihren Haltepunkten, das Itinerarium Burdigalense oder Hierosolymitanum (Weg von

---

[1]) Plin. II, 65.
[2]) Strabo II, 5, 28, V 1, 3, IV 3, 2.
[3]) Strabo, IV, 6, 9. Vgl. Ramsauer, a. a. O. S. 23.
[4]) Plin. III. 19, 23.
[5]) Ptol. III, 1, 34—43, II 12; 13; 14.

Bordeaux nach Jerusalem) schildert die Route über den Mont Genevre.[1])

Eine kartographisch zusammenfassende Darstellung des antiken Wissens über die Alpen aber besitzen wir in der trotz vieler Ungenauigkeit und willkürlicher Zusammenziehungen unbekannter Strecken doch ungemein wichtigen Tabula Peutingeriana. „Sie enthält in bildlicher Darstellung alle bedeutenden Orte im Bereiche des Hochgebirges, von denen bei den alten Geographen die Rede ist, sie nennt die wichtigsten Flüsse und Seen und insbesondere die damals begangenen Alpenpässe. Dabei gestattet sie die Details der Ortsdistanzen mittels der beigeschriebenen Ziffer in gegenseitiger Verknüpfung nach allen Richtungen hin abzulesen.“ Die Tatsache, dass das ungefähr aus dem 3. Jahrhundert stammende Original im 13. Jahrhundert ohne jede Ergänzung und Berichtigung auf unserem Gebiete — trotz der vielen Kreuz- und Römerzüge — kopiert wurde, überhebt uns des Nachweises, dass das Mittelalter in der wissenschaftlichen Erschliessung der Ostalpen nichts leisten wollte. Wir verdanken ihm auch hier nur die nicht einmal reine Konservierung antiker Anschauungen, die zwar der Humanismus des krausen Beiwerks entkleidete, aber leider zugleich auch zu so hohem Ansehen brachte, dass man nicht wagte, Neues an ihre Stelle zu setzen. Erst als sozusagen die grossen Entdeckungen über See den Beweis erbrachten, dass das Wissen der Alten nicht den ganzen Erdkreis umschlossen, da setzte auch innerhalb einheimischer Gebiete selbständiges Forschen ein und zeitigte Resultate, die in ihrer Gesamtheit eine wesentliche Veränderung ihrer bisherigen Vorstellungen bewirken mussten.

Was unsere Alpen betrifft, so ist es begreiflich, dass ihr westlicher Teil, der in der Schweiz eine politische Einheit besass, früher einer eingehenden Forschung teilhaftig werden konnte, als der östliche. Da hierdurch für die Erschliessung des letzteren vorbildliche Leistungen geschaffen wurden, ist es angezeigt, diese kurz vorzuführen.

---

[1]) Ramsauer, a. a. O. S. 25.

1. Kapitel.

Die Erforschung der Westalpen im 16., 17. und 18. Jahrhundert.

Einen indirekten Nachweis für das allmähliche Erwachen des Interesses an der heimischen Bergwelt erbringen vor allem die zahlreichen kartographischen Versuche, von denen zu nennen wären Türsts Karte der Eidgenossenschaft 1495—97 als Beilage zu seiner Schrift „de situ confoederatorum", die nur mehr in Nachdrucken vorhandene Descriptio Helvetiae Tschudis vom Jahre 1538, die 12 Landtafeln von Stumpf-Froschauer, die Darstellungen bei Münster 1544, Ortelius u. a.

Sind sie noch kaum imstande, das Charakteristische zu erfassen und zur Geltung zu bringen, so verrät J. Simmlers bald folgende Vallesiae descriptio (Zürich 1574) schon ein überraschendes Verständnis für die Diathermansie und bringt selbständige Theorien über Entstehung und Wachstum der Gletscher, die erst durch Gottingers in der Montium Glacialium Helveticorum descriptio niedergelegte Untersuchungen ergänzt wurden.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts steigt dann in den Werken Joh. Jak. Scheuchzers, des „Begründers der Alpenphysik" die Forschung bereits zu achtbarer Höhe an.

Man gewann mehr und mehr Verständnis für die „touristischen und scientifischen Reize des näheren Umgangs mit der Alpenwelt, eine Stimmung, die Scheuchzer durch seinen „Einladungsbrieff zur Erforschung der natürlichen Wundern, so sich im Schweizerland befinden"[1]) für seine wissenschaftlichen Forschungszwecke auszunützen suchte. „In einer Reihe von Schriften förderte er die ihm vorschwebenden Pläne in ganz modernem Geiste, wenn auch freilich eben nur mit den Mitteln seiner Zeit."[2]) Barometrische Messungen, Gletscherstudien[3] (er ist der Begründer der Dilatationstheorie), Kartenaufnahmen[4]), Herstellung von Quer-

[1]) Zürich, 1697.
[2]) S. Günther, Handbuch der Geophysik, Stuttgart 1897, I, 20.
[3]) Zittel, Geschichte der Geologie, S. 330.
[4]) z B. Karte der Schweiz von 1712.

schnitten nach der Natur[1]) und Studien über Versteinerungen[2]) beschäftigten diesen überaus fruchtbaren Gelehrten.[3])

Scheuchzers Verdienste um die naturhistorische Erforschung der Schweiz und die Begeisterung, mit welcher er in Wort und Schrift dafür eintrat, verschafften ihm eine Menge Anhänger, so dass es „nun nicht mehr an Persönlichkeiten fehlte, welche die von ihm vorgezeichneten Pfade beschritten.“[4])

So steht völlig unter Scheuchzers Einfluss das erste den Gletschern als solchen gewidmete Werk, das den Pfarrer Altmann zum Verfasser hat: „Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisbergen“[5]), dem bald G. S. Gruners „Die Eisberge des Schweizerlandes“[6]) und „Reise durch die merkwürdigsten Gegenden Helvetiens“[7]) folgten, letztere namentlich auch wegen der geologischen Kartierungsversuche von Bedeutung.[8]) Allerdings stehen Altmanns und auch Gruners erheblich fortgeschrittenere Werke, von der Höhe modernen Wissens betrachtet, auf ziemlich niedrigem Niveau[9]), aber sie eröffnen doch den Reigen in dem Entwicklungsgange, der zur Ausbildung zweier der schönsten Teildisziplinen der Geophysik führte, der Glazialphysik und Glazialgeologie.“[10])

---

[1]) Paschel, Geschichte der Erdkunde, München, 1865, S. 616.

[2]) Zittel, a. a. O. S. 24.

[3]) Scheuchzers hier einschlägige bedeutende Werke sind: Historiae Helveticae naturalis prolegomena, Zürich 1700. — Οὐρεσιφοίτης Helveticus sive itinera per Helvetiae alpinas regiones, Leiden, 1723. — Naturhistorie des Schweizerlandes, Zürich 1752. (posthum).

[4]) Darüber geben eingehende Nachrichten die beiden Werke: B. Studer, Geschichte der Physikalischen Geographie der Schweiz. Bern-Zürich, 1895 und A. von Böhm, Geschichte der Moränenkunde, Wien 1901. Vor allem aber: Hoeherl, J. J. Scheuchzer, der Begründer der physischen Geographie des Hochgebirges, Münch. Geogr. Studien, X, 1901.

[5]) Zürich, 1751.

[6]) Bern, 1760.

[7]) Bern, 1778.

[8]) Günther, a. a. O. II, 724.

[9]) Günther, Geschichte der Erdkunde, Leipzig-Wien, 1904, S. 214.

[10]) Günther Handbuch der Geophysik, I, 20.

Einleitung.

Entwickelung der Kenntnis der Alpen im Altertum[1]) und Mittelalter.

Uns modernen Menschen, die wir so gerne in den Alpen einige Wochen der Ruhe und Erholung geniessen, uns erheben an der paradiesischen Schönheit gewaltiger Bergriesen, ewiger Schnee- und Eisfelder, scheint es fast unglaublich, dass die Alpen einst eines der gefürchtetsten Gebiete waren, ein Schrecken für den einzelnen Wanderer, den Händler, der sie überstieg, aber auch für grosse Truppenmassen, von Hannibals Alpenübergang bis zu den expeditiones Romanae unserer Kaiser. Furcht und Entsetzen flössten die Fels- und Eisklüfte ein, jeder eilte, ihnen möglichst rasch zu entfliehen. So kam es, dass die Alpen mit Ausnahme einzelner Wege und Orte im ganzen lange eine terra incognita innerhalb des bekannten „Erdkreises" blieben.

Als die griechische Philosophie auch der Erdkunde ihr Augenmerk zuzuwenden begann, bedeuteten sie das Ende der bekannten Welt gegen Norden. Jenseits lebten der Sage nach in seliger Abgeschiedenheit die Völker der Hyperboräer, Aigipoden und Arimaspen. Nur ein Herkules konnte es wagen, diese unwirtlichen Gebiete zu durchqueren, als er die Rinder des Geryones von der Insel Erytheia zu holen beauftragt war.

---

[1]) Vgl F. Ramsauer, Die Alpen in der griechischen und römischen Literatur, Progr. Burghausen 1901. Eine vorzügliche Zusammenstellung aller antiken Stellen über die Alpen, auf die im folgenden vielfach Bezug genommen wird.

Wann der Name Alpen den Griechen bekannt wurde, lässt sich nicht genau feststellen, jedenfalls taucht er bei Herodot noch in merkwürdiger Verwechslung als Flussname auf; Alpis und Carpis nennt er als Nebenflüsse der Donau, offenbar die Namen der an die Donau herandrängenden Alpen und Karpathen für Flussnamen haltend.[1]) Ein ebenfalls auf Namensverwechslnng beruhender Irrtum lässt dann, zwar nicht bei Herodot; aber später einen Arm der Donau durch die Ostalpen zum Adriatischen Meere strömen.[2]) Der Irrtum erklärt sich aus der sehr ähnlich lautenden Bezeichnung für die untere Donau — Ister — und für das Volk der Istrer am Adriatischen Meere (Istrien).

Einer der bedeutendsten griechischen Geographen, der alexandrinische Bibliotkekar Eratosthenes (um 200 v. Chr.), kennt zwar die „arkynischen Berge“ (Alpen)[3]) aber aus seiner Weltkarte, in der er den Alpen keineswegs den ihnen ihrer Grösse nach entsprechenden Platz anweist, ergibt sich, dass er von ihrer tatsächlichen Ausdehnung und Bedeutung eine keineswegs richtige Vorstellung hatte.

So sehr sonst die römischen Eroberungen zur Klärung geographischer Fragen beitrugen, über die Alpen brachten auch sie keine eingehendere Kunde, wenn auch manche der heute noch üblichen Alpennamen auf die Römer zurückzuführen sind. Den Römern waren die Pässe, die ins und über das Gebirge führten, wichtiger als die gewaltigen Erhebungen, und diesem Umstande verdanken einzelne Teile der Alpen ihren Namen, wie die kottischen, grajischen und penninischen Alpen, während man andere Teile nach den anwohnenden Völkern benannte oder nach ihrer Lage, wie die rätischen, tridentinischen, norischen, karnischen und venetischen Alpen und die Meeralpen.[4]) Äusserst selten tauchen in der antiken Literatur einzelne Bergnamen auf: Mons Vesulus (monte Viso) Mons Caelia (la Caillole) Mons Gaura (Col

---

[1]) Herod. IV, 49.
[2]) Plin. III, 24, 27; Mela, II, 3, 4; Scymnos 27.
[3]) Caes. bell. gall. VI, 24; Eratosth. fragm. 73.
[4]) F. Ramsauer, a. a. O.

de Cabres) Mons Matrona (mont Genèvre) sind so ziemlich die einzigen aus der schier unzähligen Reihe der Alpengipfel. Schon der Umstand, dass selbst für die in der lombardischen Tiefebene sichtbaren höchsten Erhebungen der Alpen antike Namen nicht überliefert sind, ist ein Beweis dafür, dass man mit Einzelnheiten sich nicht beschäftigte.[1]) Allerdings bereiste einst Polybius (um 150 v. Chr.) Teile der südlichen Alpenländer, aber ihn trieben nicht rein geographische Interessen, sondern geschichtliche: er wollte feststellen, welchen Weg Hannibal bei seinem von den Alten für ein Wunder gepriesenen Alpenübergang eingeschlagen hatte. An Ort und Stelle nachforschend wollte er beweisen, dass an diesem Zuge, den vorher schon die Kelten wiederholt mit grossen Heeren geleistet, nichts Wunderbares sei.[2])

Welchen Weg der grosse Punier auch genommen haben mag auf seinem Zuge gegen Rom, über den Kleinen St. Bernhard, wie Polybios meint, oder über den Mont Genevre, wie Livius will, oder über den Grossen St. Bernhard bezw. den Mont Cenis, wie von den zahlreichen späteren Kommentatoren angenommen wurde, kann uns hier gleichgültig sein; denn wirkliche Früchte für eine bessere Erkenntnis der Alpengebiete hat dieser Zug für das Altertum ebensowenig gezeitigt, wie die bald darauf erfolgte Ausbreitung der römischen Herrschaft über das Alpengebiet selbst.

Langsam vollzog sich das Vordringen der Römer in das Innere zuerst der westlichen, dann der östlichen Alpen, die uns hier ja besonders beschäftigen. Hier war Aquileja der Stützpunkt, von dem aus die militärischen Operationen vorgenommen wurden. Doch zeigen mancherlei strategische Misserfolge, die Niederlage des Konsuls Gn. Carbo bei Noreja ebenso wie der Verlust mehrerer Schlachten in den Westalpen, dass die römischen Heerführer noch nicht genügend in der Topograhie des Gebirgslandes erfahren waren.[3])

---

[1]) ebenda S. 8.

[2]) Polyb. III, 48. Vgl. auch Ramsauer, a. a. O. S. 12 ff.

[3]) Ramsauer, a. a. O. S. 19.

Für das ganze Altertum blieben die Alpen ein unwirtliches Gebiet, gefährlich, Entsetzen erregend, und die Attribute. die ihnen römische Schriftsteller geben, waren keineswegs verlockend: gelidus[1]) eisstarrend, ventosus[2]) stürmisch, latebrosus[3]) schluchtenreich; auch die grosse Lawinengefahr war dem Altertum nicht unbekannt und machte das Gebiet der Alpen, in dem man auf Schritt und Tritt der Gefahr ausgesetzt sein sollte, in die Tiefe gerissen zu werden, auch nicht anziehender.[4]) Sie schienen also in ihrer ganzen „Unnahbarkeit und Steilheit“[5]) ein natürliches Bollwerk gegen die Gefahren des Nordens, die Grenzwerke Italiens.[6])

In seltenen Fällen nur tritt uns eine Art Gesamtbild entgegen — auch natürlich nur in sehr grossen Zügen — wie bei Polybios, Strabo und Ptolomäus. Ersterer gibt die Gesamtlänge des Hochgebirgs auf 2200 Stadien = 407 km[7]) von Massilia bis zur Nordküste der Adria an. Alle Berge Griechenlands und Thraciens werden von den Alpen an Steilheit und Höhe übertroffen, die sich wie eine Akropolis über dem italischen Lande erheben. Während man die höchsten Erhebungen Griechenlands an einem Tage umschreiten und ersteigen könne, erfordere der Aufstieg auf die höchsten Alpengipfel volle fünf Tage.[8])

Der kleinasiatische Geograph Strabo (um 100 n. Chr.) entwirft dann von der Südseite der Alpen ein ziemlich richtiges Bild: in einem gewaltigen Bogen, die hohle Seite gegen Italien, hier steil abfallend, die Wölbung gegen Gallien, begrenzen sie Italien. Die bedeutendsten Erhebungen in den kottischen Alpen messen nach seiner Angabe 100 Stadien, während sie der grosse Naturhistoriker Plinius in übertriebener Weise auf 50000 Schritte

---

[1]) Tibullus IV, 1, 109, Lucanus I. 183.
[2]) Ovidi amor. II, 16, 19.
[3]) Ovid. consol. ad Liviam 15.
[4]) Strabo, IV, 6, 6.
[5]) Tacit. Germ. 1.
[6]) Herodian. II, 11, 8.
[7]) In Wirklichkeit misst sie ungefähr das Doppelte.
[8]) Polyb. XXXIV, 10 und Polyb. III, 54.

bemisst.[1]) Aber schon bei den nördlichen Teilen der Alpen werden seine Angaben und Vorstellungen unsicher. Viel zu weit dehnt er sie nach Gallien hin aus, rechnet noch Schwarzwald und Jura dazu und lässt die Saône (Araris), den Doubs (Dubis) und selbst die Seine (Sequana) in den Alpen entspringen.[2]) Den Beginn der Alpen setzt er bei Vada Sabatia an, einem mit dem Meere verbundenen See in der Gegend von Savona, wo auch der Apennin anhebt. Bis zum Tale der Etsch bildet seiner Aussage nach die Alpenkette ein zusammenhängendes Ganzes und stellt das Bild eines einzigen Bogens dar; von da ab wird es mehr und mehr durchbrochen und niedriger, um sich hin und wieder in einzelnen Abschnitten und Spitzen zu erheben.[3])

Die Breite des Alpengürtels, von der man richtig wusste, dass sie nicht überall dieselbe sei, wurde auf über 100, an der schmalsten Stelle auf kaum 70 Meilen angegeben.[4])

Auch aus den Werken des grössten Geographen des Altertums, Claudius Ptolemäus, ist die Ausbeute über die Orographie der Alpen keine reiche. Wichtig sind allerdings seine mathematischen Ortsbestimmungen. „Die Seealpen ziehen vom Mittelmeer bis zum 44. Grad nördl. Breite. An sie stossen die Alpes Graiai, die in weitem Bogen bis zum Comersee sich erstrecken; ungefähr in der Mitte dieses Bogens springen nach Italien die kottischen Alpen vor. Die penninischen Alpen sind östlich von den grajischen und im Nordosten des Alpenlandes erstrecken sich die Karawanken und der Karst.“[5])

Von gewisser Bedeutung für die Alpentopographie sind natürlich auch die römischen Itinerarien, die Strassenverzeichnisse mit Angabe der Stationen und Entfernungen von einander.

Das Itinerarium Antonini Caracallae verzeichnet die das Alpengebirge durchziehenden Heerstrassen mit ihren Haltepunkten, das Itinerarium Burdigalense oder Hierosolymitanum (Weg von

---

[1]) Plin. II, 65.
[2]) Strabo II, 5, 28, V 1, 3, IV 3, 2.
[3]) Strabo, IV, 6, 9. Vgl. Ramsauer, a. a. O. S. 23.
[4]) Plin. III. 19, 23.
[5]) Ptol. III, 1, 34—43, II 12; 13; 14.

Bordeaux nach Jerusalem) schildert die Route über den Mont Genevre.[1])

Eine kartographisch zusammenfassende Darstellung des antiken Wissens über die Alpen aber besitzen wir in der trotz vieler Ungenauigkeit und willkürlicher Zusammenziehungen unbekannter Strecken doch ungemein wichtigen Tabula Peutingeriana. „Sie enthält in bildlicher Darstellung alle bedeutenden Orte im Bereiche des Hochgebirges, von denen bei den alten Geographen die Rede ist, sie nennt die wichtigsten Flüsse und Seen und insbesondere die damals begangenen Alpenpässe. Dabei gestattet sie die Details der Ortsdistanzen mittels der beigeschriebenen Ziffer in gegenseitiger Verknüpfung nach allen Richtungen hin abzulesen.“ Die Tatsache, dass das ungefähr aus dem 3. Jahrhundert stammende Original im 13. Jahrhundert ohne jede Ergänzung und Berichtigung auf unserem Gebiete — trotz der vielen Kreuz- und Römerzüge — kopiert wurde, überhebt uns des Nachweises, dass das Mittelalter in der wissenschaftlichen Erschliessung der Ostalpen nichts leisten wollte. Wir verdanken ihm auch hier nur die nicht einmal reine Konservierung antiker Anschauungen, die zwar der Humanismus des krausen Beiwerks entkleidete, aber leider zugleich auch zu so hohem Ansehen brachte, dass man nicht wagte, Neues an ihre Stelle zu setzen. Erst als sozusagen die grossen Entdeckungen über See den Beweis erbrachten, dass das Wissen der Alten nicht den ganzen Erdkreis umschlossen, da setzte auch innerhalb einheimischer Gebiete selbständiges Forschen ein und zeitigte Resultate, die in ihrer Gesamtheit eine wesentliche Veränderung ihrer bisherigen Vorstellungen bewirken mussten.

Was unsere Alpen betrifft, so ist es begreiflich, dass ihr westlicher Teil, der in der Schweiz eine politische Einheit besass, früher einer eingehenden Forschung teilhaftig werden konnte, als der östliche. Da hierdurch für die Erschliessung des letzteren vorbildliche Leistungen geschaffen wurden, ist es angezeigt, diese kurz vorzuführen.

---

[1]) Ramsauer, a. a. O S. 25.

1. Kapitel.

Die Erforschung der Westalpen im 16., 17. und 18. Jahrhundert.

Einen indirekten Nachweis für das allmähliche Erwachen des Interesses an der heimischen Bergwelt erbringen vor allem die zahlreichen kartographischen Versuche, von denen zu nennen wären Türsts Karte der Eidgenossenschaft 1495—97 als Beilage zu seiner Schrift „de situ confoederatorum", die nur mehr in Nachdrucken vorhandene Descriptio Helvetiae Tschudis vom Jahre 1538, die 12 Landtafeln von Stumpf-Froschauer, die Darstellungen bei Münster 1544, Ortelius u. a.

Sind sie noch kaum imstande, das Charakteristische zu erfassen und zur Geltung zu bringen, so verrät J. Simmlers bald folgende Vallesiae descriptio (Zürich 1574) schon ein überraschendes Verständnis für die Diathermansie und bringt selbständige Theorien über Entstehung und Wachstum der Gletscher, die erst durch Gottingers in der Montium Glacialium Helveticorum descriptio niedergelegte Untersuchungen ergänzt wurden.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts steigt dann in den Werken Joh. Jak. Scheuchzers, des „Begründers der Alpenphysik" die Forschung bereits zu achtbarer Höhe an.

Man gewann mehr und mehr Verständnis für die „touristischen und scientifischen Reize des näheren Umgangs mit der Alpenwelt, eine Stimmung, die Scheuchzer durch seinen „Einladungsbrieff zur Erforschung der natürlichen Wundern, so sich im Schweizerland befinden"[1]) für seine wissenschaftlichen Forschungszwecke auszunützen suchte. „In einer Reihe von Schriften förderte er die ihm vorschwebenden Pläne in ganz modernem Geiste, wenn auch freilich eben nur mit den Mitteln seiner Zeit."[2]) Barometrische Messungen, Gletscherstudien[3] (er ist der Begründer der Dilatationstheorie), Kartenaufnahmen[4]), Herstellung von Quer-

---

[1]) Zürich, 1697.

[2]) S. Günther, Handbuch der Geophysik, Stuttgart 1897, I, 20.

[3]) Zittel, Geschichte der Geologie, S. 330.

[4]) z. B. Karte der Schweiz von 1712.

schnitten nach der Natur[1]) und Studien über Versteinerungen[2]) beschäftigten diesen überaus fruchtbaren Gelehrten.[3])

Scheuchzers Verdienste um die naturhistorische Erforschung der Schweiz und die Begeisterung, mit welcher er in Wort und Schrift dafür eintrat, verschafften ihm eine Menge Anhänger, so dass es „nun nicht mehr an Persönlichkeiten fehlte, welche die von ihm vorgezeichneten Pfade beschritten.“[4])

So steht völlig unter Scheuchzers Einfluss das erste den Gletschern als solchen gewidmete Werk, das den Pfarrer Altmann zum Verfasser hat: „Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisbergen“[5]), dem bald G. S. Gruners „Die Eisberge des Schweizerlandes“[6]) und „Reise durch die merkwürdigsten Gegenden Helvetiens“[7]) folgten, letztere namentlich auch wegen der geologischen Kartierungsversuche von Bedeutung.[8]) Allerdings stehen Altmanns und auch Gruners erheblich fortgeschrittenere Werke, von der Höhe modernen Wissens betrachtet, auf ziemlich niedrigem Niveau[9]), aber sie eröffnen doch den Reigen in dem Entwicklungsgange, der zur Ausbildung zweier der schönsten Teildisziplinen der Geophysik führte, der Glazialphysik und Glazialgeologie.“[10])

---

[1]) Paschel, Geschichte der Erdkunde, München, 1865, S. 616.

[2]) Zittel, a. a. O. S. 24.

[3]) Scheuchzers hier einschlägige bedeutende Werke sind: Historiae Helveticae naturalis prolegomena, Zürich 1700. — Ὀρεσιφοίτης Helveticus sive itinera per Helvetiae alpinas regiones, Leiden, 1723. — Naturhistorie des Schweizerlandes, Zürich 1752. (posthum).

[4]) Darüber geben eingehende Nachrichten die beiden Werke: B. Studer, Geschichte der Physikalischen Geographie der Schweiz, Bern-Zürich, 1895 und A. von Böhm, Geschichte der Moränenkunde, Wien 1901. Vor allem aber: Hoeherl, J. J. Scheuchzer, der Begründer der physischen Geographie des Hochgebirges, Münch. Geogr. Studien, X, 1901.

[5]) Zürich, 1751.

[6]) Bern, 1760.

[7]) Bern, 1778.

[8]) Günther, a. a. O. II, 724.

[9]) Günther, Geschichte der Erdkunde, Leipzig-Wien, 1904, S. 214.

[10]) Günther Handbuch der Geophysik, I, 20.

Noch waren freilich um die Mitte des 18. Jahrhunderts die erhabensten Partien der schweizerischen Gletscherwelt der Forschung nicht erschlossen; denn vor den „Montagnes maudits“ der Montblancgruppe schreckten auch geübte Alpenwanderer zurück, während in anderen leichter zugänglichen Gebieten die Erkundigung schon viel weiter vorgeschritten war.[1])

Erst vom Jahre 1741 ab drangen Wilhelm Wyndham und Pierre Martel tiefer in die Täler der Montblanggegend ein und die von letzerem verfasste Reisebeschreibung[2]) gab von den gigantischen Naturbildern der Gegend von Chamounix erstmalige Nachrichten, die dann durch des Genfer Malers und Musikers M. Th. Bourrit künstlerische Schilderungen ergänzt wurden.

Der Brennpunkt aller Alpenforschung wurde in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Genf. Von Genf war schon Bourrit ausgezogen und in Genf lebten und lehrten zwei der bedeutendsten Geophysiker dieser Ära, die von der Alpenforschung ausgehend einen mächtigen Anstoss zur Förderung der physikalischen Erdkunde überhaupt gaben, J. A. Deluc und H. B. Saussure.[3])

Der grössere von beiden, Saussure, legte in seinen Werken eine Menge von heute noch interessanten und wertvollen Gedanken und Anschauungen nieder; seine bedeutendste touristische Leistung war die 1787 unternommene Montblancbesteigung; „Saussure setzte getreu fort“, sagt S. Günther, „was Scheuchzer in die Wege geleitet, nur mit unvergleichlich viel besseren Vorkenntnissen. Seine ausführlichst von ihm selbst beschriebenen Alpentouren, vor allem die „Voyages autour du Montblanc“, enthalten einen wahren Schatz physikalisch-geographischer Wahrnehmungen und Erklärungen. Seetemperaturen und ungewöhnliche Seebewegungen, Petrefakte und Schichtenverhältnisse, Grottenbildungen und Eis-

---

[1]) ebd.: z. B. Die Pilatusgegend, über die schon 1555 Gessner eine Monographie verfasste: Descriptio montis fracti sive Pilati Zürich, 1555. Mit einem ähnlichen Plane trug sich der Luzerner Capeller, wie aus einem Entwurf, den ein an Scheuchzer gerichteter Brief (1725) enthält, hervorgeht. (Entwurf s. b. Günther, a. a. O. I, 20!)

[2]) Martel, Account of the Glaciers in Savoy, London, 1744.

[3]) Günther S., a. a. O. I, 22.

höhlen, Gletscher und Schneefelder, merkwürdige Echos, chemische Analysen der Quellen, das alles ist hier am richtigen Orte zu finden. Saussure hat Schule bildend gewirkt, manch späterer Reisender hat sich aus seinen Büchern unterrichtet, wie er es anzufangen habe.[1])

So war also für analoge Anforderungen, die das zeitlich später in Angriff genommene östliche Gebiet an die Wissenschaft stellte, wenigstens eine breite theoretische Basis vorhanden, die den Mangel eines geistigen Zentrums, wie es der Westen in Genf besass, einigermassen weniger fühlbar zu machen geeignet war. Gleichwohl war vor und während der Herrschaft dieses Einflusses noch Raum genug für Einzelarbeiten, die mehr des historischen Interesses als ihrer wissenschaftlichen Bedeutung wegen zu registrieren sind. Versuchten sie sich doch zunächst in Phänomenen, die uns heute noch Rätsel zur Lösung geben, aber wohl gerade deswegen von jeher des Laien und des Gelehrten Aufmerksamkeit und Neugierde in gleicher Weise erweckten und zu primitiver, freilich fast aussichtsloser Forschung anregten.

2. Kapitel.

Die Erklärungsversuche der Karstphänomenen als Vorläufer der ostalpinen Forschung.

Die Rätsel des Karstes waren so recht geeignet, eine wundersüchtige Zeit unvermerkt von dem schwankenden Boden haltloser Hypothesen in das Bereich exakter und unabhängiger Forschung hinüberzuleiten. Die unheimlichen Labyrinthe von Klüften und Höhlen, das merkwürdige Verschwinden und Wiederauftauchen von Bächen und Flüssen, die geheime Speisung zuflussloser Seen, all das bot nicht bloss Stubengelehrten Stoff zu den abenteuerlichsten Deutungsversuchen, sondern lockte auch eine Menge von Reisenden an, die prüften und untersuchten und den eigenartigen Problemen nachgingen, zugleich aber sich den Eindrücken der nahen Alpenwelt nicht verschliessen konnten und in

[1]) ebd.

ihr ein neues reizvolles Arbeitsfeld für den einmal erwachten Forschungstrieb erkannten.

Da ist vor allem der Zirknitzer See, den vielleicht als erster Georg Werner in seinem Traktate de admirandis Hungariae aquis[1]) neben einigen Zeilen der Bewunderung in einem merkwürdigen Kärtchen zur Darstellung bringt, Ortelius als Kuriosum aufführt[2]) und Nikodemus Frischlin gar in einem Lehrgedichte „de lacu Circnitio“ besingt.[3]) Aus eigener Anschauung[4]) schildert er den See, den von allen Seiten hohe Berge einschliessen,[5]) und preist ihn als ein Weltwunder, das selbst den Nil und seine jährlichen Überschwemmungen übertreffe. Natürlich beschäftigen sich seine Hexameter hauptsächlich mit der wechselnden Natur Sees: „Wenn die Tage des glänzenden Frühlings nahen, dann verschlingt die Erde mit ihren Höhlungen die stehrnden Gewässer. Dann spriessen Wiesen auf und der Landmann naht nun mit der Pflugschar, den fetten Boden umzulegen. Und nicht lange, dann leuchtet die ganze Fläche goldig bedeckt vom reifenden Weizen. Aber wenn der Herbst naht, dann brechen die Wasser plötzlich wieder hervor und mit der Strömung kommen Fische aus der Tiefe und lebende Enten und der Kahn fährt über die Fläche hin, wo kurz vorher noch der Vogelsteller seine Netze gespannt hatte.“[6])

---

[1]) Wien, 1551; im Auftrag des Freiherrn Sigism. v. Herberstein; später auch aufgenommen in Mart Broniovii Tartariae descriptio. Colon. Agr. 1595.

[2]) Abrahami Ortelii Theatrum orbis terrarum, Antwerpen 1590. A Strabone Lugäum palus vocatur. In Carnis situs est. Hic lacus (si eum voco, num eum lacum vivarium aut aruum rectius appellaverim, nescio) ut idem Lacius habet. Annis singulis frumentum, piscationem et venationem exhibet.

[3]) Nicodemi Frischlini Operum Poëticorum pars Epica, Argentorati, 1598, 20. Buch der Elegieen.

[4]) ebd. „sint lumina testes ipsa mihi“ und „vidimus“.

[5]) abd. „ille lacus, vasti quem undique montes“.

[6]) ebd. V. 7—11; 15; 19—27. Interessant ist, dass schon F. bemerkt: erumperunt undae velut e sifonibus. Wir werden sehen, welche Rolle diese „sifones“ später spielen.

Was Frischlin dichterisch verherrlichte, war bereits für Clüver, den Begründer der historischen Länderkunde, den scharfen Kritiker antiker Anschauungen,*) in einer die Antike verhimmelnden Zeit ein Gegenstand ernster Forschung und bewog ihn, gelegentlich der Rückkehr von seiner ersten Reise nach Italien auf diesem östlichen Wege die Alpen zu umgehen. So kann er wohl als erster wissenschaftlicher Besucher jener Gebiete gelten. Wie er sich in den Talzügen der Alpen besser als seine Zeitgenossen und Vorgänger zurechtfindet,[1]) so beschreibt er auch lebendig und klar die verschwindenden Gewässer des Karsts, die starken Quellen, namentlich des Timavus und den Zirknitzer See.[2]) Er kennt die gewaltigen Hohlräume jener Gegenden, aus deren Tiefe man die Wasser rauschen hört,[3]) und es ist ihm nicht fremd, was schon Aristoteles[4]) wusste, dass die Wasser der Karstgebiete in unterirdischen Seen sich klären und läutern. Vom Zirknitzer See erkundet er, dass fast alljährlich gegen Ende der Herbstmonate das Wasser mit grosser Gewalt hervorbricht und alles überflutet, während mit beginnendem Sommer das ganze Areal wieder austrocknet, so dass ein und dasselbe Gebiet Anbau, Ernte und Jagd, dann aber wieder Wasserfahrt und Fischfang ermöglicht. Auch die Gruben (scrobes), die das Wasser ausspeien bezw. wieder aufsaugen und aussehen, als ob sie künstlich angelegt seien, sind ihm bekannt. Ganz merkwürdig aber erscheint es ihm, dass die hervorbrechenden Wassermassen lebende Enten mitherausbringen, woraus er schliessen zu müssen glaubt, dass grosse unterirdische Seen vorhanden seien, da auch die Fische in

---

*) Siehe J. Partsch, Philipp Clüver, Der Begründer der historischen Länderkunde, Wien 1891.

[1]) Über Teile der Alpen handeln in seiner Italia antiqua lib. I. cap. XVI. (de Raetia et Rhaetis) cap. XVII und XVIII (Venetien C. XIX. (de Carnorum genere et finibus)

[2]) Italia antiqua, cap. XX und XXI.

[3]) Aliquot in locis esse cava montium spaciosissima, in quibus aquarum magno cum impetu ruentium fremitus audiuntur.

[4]) Aristoteles, Meteor. I. 13, 26—29 nur Diod. XV, 49.

der kurzen Zeit der Überflutung des Seegrundes nicht die Grösse erreichen könnten, die sie tatsächlich aufweisen.[1])

Leider lassen die Karten, welche Clüvers Italia antiqua beigegeben sind und die eben erwähnten Gebiete miteinschliessen, namentlich in der Einzeichnung der Berggipfel viel zu wünschen übrig; auch die der Introductio in universam Geographiam[2]) beigegebenen Karten sind für unsere Zwecke bedeutungslos. Sie stammen eben nicht aus Clüvers Hand und sind vielleicht nicht einmal alle unter seiner Leitung entstanden. Für seine Anschauungen ist daher in erster Linie der Text entscheidend.[3])

---

[1]) Lacus existit, a proximo vico Cirknitz cognomentum habens, mirandae sane naturae, quidque qui singulis fere annis sub finem autumni, aquis repente ex abdito erumpentibus magnamque vim piscium advehenti omnem campum inundet: adpetente vero aestate aquis rursus abdita petentibus, exarescat, ita. ut, quo in loco paullo ante piscatus fueris, in eo sementem ac messem facere, simulque si libeat, venari queas. Scrobes autem sunt quibus aquae evomuntur, rursum absorbentur, ita in saxeo solo natae, ut humano opere excisae videantur. Lucii heic capiuntur lacu exundante, qui duos cubitos longitudine excedant, unde certum est, eos gigni inter eas voragines et augeri quum fieri nequeat, ut dum foris stagnant aquae ad tantam magnitudinem perveniant. Sed id etiam maxime mirere ex praedictis montium cavernis vivas evi anates: qui incolis subter raneis, quo aurae aditus non patet, degere minime possunt, ingentia igitur haec stagna esse opportet. Haec argumenta haud levia ansam praebuere dictae opinionis iam inde antiquissimis Graecorum per antiqui scriptores non per subterraneos meatus, sed per apertum divertigium partem magni Histri in Hadriaticum sinum effundi tradiderunt Aristoteles, Histor. animal. lib. VIII cap. XIII. Eusthatius in commentariis ad Hom. Odyss. lib. XII. Strabo lib. I. Italia antiqua, lib. I. cap. XXI. pag. CXLIV.

[2]) Philippi Cluveri introductio in universam Geographiam, tam veterem quam novam, Amsterdam, 1683. Vgl. die Karten zwischen S. 170/71 und 202/3!

[3]) Partsch, a. a. O. S. 37.

Bemerkung: Clüvers Reisewerke scheint zum Teil auch Christophorus Geovoldus (Sereniss. Boiod Duc. consiliarius) gekannt zu haben, wenigstens verweist er in seiner Delineatio Norici veteris eiusque confinium una cum nomenclatore. Ingolstadii 1619 (übrigens einem sehr seltenen Werke!) öfters auf Clüver. Das ganze Werk ist freilich nichts anderes als eine verbindungslose alphabetische Aufzählung von Fluss- und Städtenamen und Gebirgen, aber in dem Bemühen, den Zusammenhang mit den

Mancher Gelehrte des 17. Jahrhunderts nach Clüver stellte noch seinen Betrachtungen über diese seltsamen Erscheinungen an, aber sie schrieben darüber, ohne sie in Wirklichkeit gesehen zu haben. Dies beklagt schon Johann Weichard von Valvasor[1]), der als Sohn jenes Landes seine Lebensaufgabe in der Bereisung und Durchforschung seiner engeren Heimat sah. Er hat ein gut Teil seines Lebens und sein ganzes Vermögen dafür geopfert. Er kann den Ruhm für sich in Anspruch nehmen, der erste zu sein, der jene Gegenden systematisch durchforschte.

---

antiken Namen herzustellen, geradezu typisch für den Stubengelehrten der Humanistenzeit!

Merkwürdig ist eine beigegebene Karte, die in der ganzen Anlage auf den ersten Blick an die Tabula Pentingeriana erinnert Die Karte ist ohne Ahnung von den tatsächlichen geographischen Verhältnissen am Studiertisch entstanden: So lässt sie zum Beispiel die Julischen und die Penninischen Alpen in einem nach Westen geöffneten flachen Bogen von Nord nach Süd ziehen und aus ihnen Lech, Isar, Inn und Etsch abströmen. Alles erscheint gewaltsam in die Länge (West — Ost) gestreckt, und die meisten Ströme, d. h. alle, deren Mündung nicht mehr im Bereich der Karte liegt, fliessen in gerader Richtung scharf nach Osten. Einigermassen hervorgehoben sind noch die montes Carni, aus denen die Sau abströmt. Die Clüverschen Karten sind, wenn auch selbst nicht sehr bedeutend, viel besser als diese.

[1]) J. W. v. Valvasor ist geboren zu Laibach den 28. Mai 1641, starb den 19. September 1693. Er hat Italien, Deutschland, Frankreich und das nördliche Afrika bereist. Die Herstellung seines dickleibigen Werkes „Die Ehre des Herzogthums Krain“ hatte fast sein ganzes Vermögen verschlungen, so dass er den Abend seines Lebens darbte.

Seine Hauptwerke sind: Topographia Ducatus Carniolae modernae, J. B. Mayer, Laibach, 1679. Topographia Archiducatus Corinthiae modernae, Laibach, 1681. Topographia Archiducatus Corinthiae Antiquae et modernae, Laibach, 1688. „Die Ehre des Herzogthums Krain“, Laybach, 1689 zu finden bey Wolfgang Moritz Endter, Buchhändler in Nürnberg, welches Werk der Freyherr durch Hochgräflich Hohenloheschen Rat Erasmus Francisci „in reines Teutsch bringen und mit Erklärungen, Anmerk- und Erzählungen (häufig nicht zum Vorteil des Werkes!) versehen liess“. Im Manuskript hinterliess er: Die Satyrn des Ovid (mit Kupfertafeln) Lumen naturae (6 Bände) Flos Physico-Mathematicus (3 Bände).

Wenn Clüver dem Charakter seines Werkes, dessen Schwerpunkt Italien ist, entsprechend verhältnismässig kurz über dieses Grenzgebiet seiner Wanderungen berichtet, schildert Valvasor mit einer Ausführlichkeit, in der sich der Eifer des Forschers und die Liebe zur Heimat eigenartig mischten.

Selbstverständlich dürfen wir bei der Lektüre seiner Schriften nicht vergessen, dass er noch dem 17. Jahrhundert angehört und auf einem fast gänzlich neuen Gebiete arbeitet. Wir möchten ihn kurz folgendermassen charakterisieren: Er zeigt tatsächlich wissenschaftliche Bestrebungen, scheut auch mancherlei Mühen und Beschwerden nicht, um zu klaren Ergebnissen zu gelangen. Wo es ihm möglich ist, sucht und forscht er selbst, so namentlich in der Adelsberger Grotte, im und am Zirknitzer See und in einer ganzen Reihe von Grotten und Höhlen in Krain; leider ermangelt die Art und Weise dieses Forschens vielfach der wissenschaftlichen Schärfe. Wenn er z. B. die Tiefe eines Schlundes ermessen will, wirft er Steine hinab und rechnet nach der Zahl der Vaterunser, die er bis zum Aufschlagen rezitiert hat. Wir müssen Hacquet Recht geben, wenn er spöttisch bemerkt, dass man doch nicht wissen könne, in welchem Tempo der Freiherr sein Vaterunser su beten pflegte. Auch fehlte es Valvasor manchmal an dem nötigen Mute; denn in ausgedehnteren Höhlen kehrt er gewöhnlich da um, wo seine Forschung beginnen sollte (vgl. Adelsberger Grotte!). Dafür bietet er uns keinen Ersatz, wenn er Leuten, welche sein Vorhaben zur Ausführung bringen wollen, gute Ratschläge gibt (Bd. IV, 555). Sein mit unglaublichem Fleisse zusammengeschriebenes Werk „Die Ehre des Herzogtums Krain“ leidet darunter, dass er nur zu gern von dem Gegenstande seiner Darlegung abweicht und gänzlich fern liegende Dinge in den Bereich seiner Ausführungen zieht. Einen grossen Bruchteil nehmen Geister-, Hexen- und Teufelsgeschichten ein, von welchen er sich als Sohn seiner Zeit nicht losmachen kann, obwohl er an anderen Stellen sich viel darauf zu gute tut, dass er anscheinend

wunderbare Ereignisse auf natürliche Ursachen zurückzuführen vermag. [1])

Hacquet lobt in seiner Oryctographia Carniolica I. (S. 1. Anm.) die grossen Verdienste dieses Mannes, die man an der Zeit messen müsse, in der er lebte. Aus dieser Zeit heraus erklärt er auch seine Vorliebe fürs Übernatürliche, ist dagegen sehr schlecht zu sprechen auf den Herausgeber Erasmus Francisci, der das Werk mit seinen „hochweisen Noten" vesunstaltet habe. „Er hat", so schliesst Hacquet seine Ausführungen über Valvasor, „eine Ehrensäule von seinen Landsleuten verdient als unermüdlicher Patriot, um die Nachwelt an seine Verdienste zu erinnern."

Es sind hauptsächlich die Bücher I—IV seiner „Ehre des Herzogthums Krain", welche Nachrichten geographischer Natur bringen, während die übrigen Bücher die Geschichte, die Religionen und die Etnographie des Landes behandeln. Auch bei den geographischen Notizen unterläuft sehr viel für uns gänzlich Unwichtiges; es sollen hier nur die Stellen herausgegriffen werden, in welchen die wissenschaftlichen Ergebnisse Valvasors auf eigener Forschung beruhen und für die allmählich sich vertiefende Kenntnis jener Teile der Alpen von Bedeutung sind.

Richtig ist es, wenn Valvasor über Krain berichtet, dass es „mit kuriösen Grotten schier über die meiste und berühmteste Hölen des Erdbodens triumphiert." [2]) Mit grossem Fleisse hat er die Namen grosser und kleiner Grotten zusammengetragen. Beachtung verdienen nur diejenigen, welche er selbst wenigstens teilweise in Augenschein genommen hat und bei denen er auch wirklich Erkundigungsversuche anstellte.

---

[1]) So versucht er einen von einem Kapuziner als gewiss berichteten Umstand, dass durch Einwerfen eines Steines in ein Loch oberhalb Krainburg ein Ungewitter heraufbeschworen werde im Gegensatz zu den Leuten, welche glauben, „dass der Satan solches Unwetter erregt," dadurch zu erklären, „dass ein unten befindlicher Wasserpfuhl solchen Nebel heraufschicke, wenn er durch Stein Wurff erregt worden und auch manchmal ein Unwetter erwecke". II. 165. Vgl. Scheuchzer, Naturgeschichte des Schweizerlandes, Zürich 1740, 1. Buch S. 313 ff.

[2]) Valvasor, a. a. O. IV, 489.

Als die „allerberühmteste Spelunken“ erscheint ihm die Adelsberger Grotte, welche er für die grösste und weitläufigste erklärt, obwohl sie seiner Aussage nach nicht ganz bekannt war und auch seinen eigenen Versuchen wegen ihrer abscheulichen „Stürtzörter, Höhen, Weiten und mancherley Krümmen“ Trotz bot. Übertrieben allerdings muss es uns erscheinen, wenn er behauptet, er sei selbst zwei Meilen eingedrungen, und die eingehende Beschreibung der darin befindlichen seltsamen Tropfsteingebilde (von welchen ein Teil in einem höchst phantastischen Kupferstiche beigegeben ist) gibt ihm Gelegenheit zur Einmischung allerlei mystischen Stoffes und so endigen die vielversprechenden Auslassungen über die Grotte in einem langen Exkurs über Gespenster, der allerdings grösstenteils auf Rechnung des Erasmus Francisci zu setzen sein wird. Valvasor selbst vermutet einen Zusammenhang der Adelsberger Grotte mit der von Kleinhäusl, lässt aber, da sie selbst noch nicht völlig erkundet war, die Frage offen.[1])

Eine „hochverwunderliche Höle“ fand er nahe beim Zirknitzer See. Auch diese hat er selbst besucht und darin mit lebhafter Phantasie „oben an den Boden gleichsam Schunken, Schulter und ein paar Seiten Specks, und dergleichen: welches alles von weissem Stein“[2]) gesehen. Er sucht diese Figuren auch zu erklären: Die Natur selbst habe „von dem heruntertropfenden Wasser, welches sich zum Stein erhärtet, solche Figuren gekünstelt“.[3]) Vollständig in abergläubischen Anschauungen erstickt sind mehrere Abschnitte über sogenannte Wetterhöhlen, denen man durch Weihen ihre Schädlichkeit benehmen wollte, und über Grotten mit „medizinischer Wirkung“, die Valvasor „Gesundlöcher“ nennt.

Von grosser Wichtigkeit wurde für Valvasor der Besuch der Grotte von „Podpetschio“; denn hier bot sich ihm Gelegenheit, an dem unterirdischen See und dessen Abfluss sich ein System

---

[1]) Valvasor, a. a. O. IV, 489. Vgl. Hacquets Kritik über seine Ausführungen, unten S. . Die heute festgestellte Tiefe beträgt 4000 m

[2]) a. a. O. IV, 242.

[3]) ebda.

zurechtzulegen für die Erklärung der Füllung und des Ablaufens des Zirknitzer Sees. Wir werden bei der unten folgenden Anführung der Valvasorschen Ideen noch darauf zurückkommen müssen.

Ein Beweis für die Sorgfältigkeit der Erkundigungen, die Valvasor über alle Arten von Grotten einzog, ist es, dass ihm die verhältnismässig selten vorkommenden Eisgrotten nicht entgingen. Er fand eine solche in einer ausgedehnten Höhle bei Latzkenberg (Latzschenberg). Dieselbe erschien ihm so merkwürdig, dass er sie zweimal ausführlich beschrieb[1]) und auch öfter, sowohl im Winter als im Sommer besuchte. Er behauptet, dass das Eis im Winter verschwinde und nur im Sommer vorhanden sei. Wir haben es hier wohl mit einer eigentlichen Eishöhle zu tun, deren Eis ein eigentümlich löcheriges Aussehen hat (Wabeneis).[2]) Dafür scheint gerade der Umstand zu sprechen, dass Valvasor von Eiszapfen spricht und zwar von Zapfen in allen Grössen: „Etliche seynd Mannsdick, etliche nur eines Fingers dick oder noch wol dünnere. Und ist alles von Eys, welches Eys, aus den Wassertropfen sich gehärtet hat, die von oben herabfallen und zu Eys bestehen.“[3]) Dagegen ist die Eis und Schnee haltende Grotte beim Schloss Rosegk sicher nichts anderes als ein sogenanntes Eisloch, wo die im Bereiche feuchter Geröllhalden niemals fehlende Verdunstungskälte hinreicht, um Schnee und Eis lange zu konservieren; denn Valvasor sagt selbst, dass sich eben dort viel Schnee zusammenhäufe und das ganze Jahr durch in den Löchern stecken bleibe.

Grössere Schwierigkeiten als die Höhlen verursachten natürlich die bald auftretenden, bald wieder verschwindenden Gewässer, wie sie der Karstformation eigentümlich sind. In Krain findet man nämlich „etliche Exempel, dass die Erde ihr Maul aufthut, und die ausgebrochene Wasser nach einigem Fortlauffe,

---

[1]) Valvasor, a. a. O. II, 242 und IV, 517.
[2]) Vgl. S. Günther, Physische Geographie, S. 119.
[3]) Valvasor, a. a. O. IV, 517.
[4]) Valvasor, a. a. O. II, 163.

wieder einschluckt.“ Er gibt zwei Gründe hierfür an: „Wenn man nun solcher Einsenck- und wieder Ausbrechung der Flüsse, oder Bäche, Ursachen zu wissen verlangt; so lassen sich zweyerlei dafür mit einem ziemlichen Schein anführen. Erstlich diese, dass der Ort, wo der Fluss unter die Erde geht, etwas erhabener ist, als der Mittelgrund oder Boden dess Stroms: welches ihm dann verhinderlich entgegensteht und keinen überirdischen Fort Lauff gestattet. Daher er bemüssigt wird, der Erde, die ihn nicht, auf ihrem Rucken weiter tragen will, durch den Leib zu passiren, und zwar so lange in ihrem Eingeweide, oder bauch, fortzuwallen, bis sie ihm wiederum ihren stolzen Rücken erniedrigt und unterwirfft; das ist, biss er dahin gelangt, wo sie, nach und nach, wie sie wiederum in etwas sincket, und ein wenig tiefer sich neiget, als sein Canal oder der Boden seines Stroms. Zweytens; giebt dieses dazu Ursach, und Gelegenheit; weil die Erde selbiger Gegend irgend hohl, oder auch nicht allzu hart noch fest, und dicht, solchem nach dem anströmden Fluss gar leicht nach- und freyen Pass giebt.“ [1]) Selbstverständlich war man auch damals schon auf den Gedanken verfallen, den Zusammenhang solcher Flussläufe dadurch festzustellen, dass man Gegenstände dem Flusse vor seinem Verschwinden mitgab; solche Versuche, die man mit lebenden Enten und Sägespänen anstellte, zeigten, wie uns Valvasor mitteilt, dass „das Wasser bei Wipach eben dasjenige sey, welches bey Lueg hineinrinnet.“ [2])

Eine ausführliche Beschreibung widmet er dem Flusse Reka, dem alten Timavus: „Es ist würdig und lustig zu sehen, wie sich daselbst das Wasser durch die Berge schwingt und zwingt. Denn erstlich laufft dieses Gewässer, unter der Stadt St. Cazian, in den Felsen, und auf der anderen Seite wiederum heraus; doch bald wiederum in einen anderen pyramidalischen Felsen, als ob es gleichsam einen steinernen Hut, nach dem anderen aufzusetzen verlangte. [3]) Denn nachdem es sich, zu dieser felsigten Pyramis

[1]) Valvasor, a. a. O. II, 163.

[2]) Valvasor, a. a. O. IV, 524.

[3]) Die Identität von Rjeka = St. Canzian und Tinavo ist noch immer nicht sicher gestellt.

oder Kegel-Seulen eingestürtzt; eilt es zur andern Seiten, wiederum heraus. Uber eine kleine Weile hernach, geht es abermals in den Berg, und in den Felsen; beharret auch alsdann, etliche Meilwegs, unter der Erden, und nachdem es vier oder fünff Meilen, unter solcher finsteren Obdecke, fortgeloffen; bricht es bey S. Johannes, unter Tybayn, durch sieben oder neun Leucher, wiederum hervor ans Licht, mit starkem Strom, und erbreitet sich zu einem grossen Fluss; welcher mit einem anderen Namen Timäus genannt wird. Sobald er durch besagte Röhren sich herausgestürtzt, und gar breit ergossen; laufft er nicht weit mehr, sondern ersäufft sich bald im Meer.“ [1])

Es ist dies derselbe Fluss, von dem im Altertum das Märchen eines Zusammenhanges mit der unteren Donau umging (vgl. S. 10), schon deswegen war er des allgemeinsten Interesses sicher, wie denn auch Clüver[2]) und der gelehrte Jesuit Athanasius Kircher in seinem berühmten „Mundus subterraneus“ [3]) über ihn berichten.

Schon im 2. Buche, in der allgemeinen Topographie verspricht Valvasor „dem kuriösen Leser“ eine genaue Beschreibung des Zirhnitzer Sees und erfüllt dieses Versprechen bei der Schilderung der „Naturraritäten“ im 4. Buch. Er zählt in einem längeren Register alle die auf, welche mehr oder minder eingehend in ihren Werken sich mit diesem See beschäftigt haben, kritisiert dann deren Anschauungen, um zum Schlusse nicht ohne einiges naives Selbstlob seine eigene, auf langjährigen Untersuchungen

---

[1]) Valvasor, a. a. O. IV, 613.

[2]) Strabo tradit ex Posidonio hoc flumen (Timavus) ex montibus delatum voragine terra absorberi: ac post CXXX stadia in mare effluere: quam rem etiam tangit Plinius lib. II. cap. CXXX. In Carnis est vicus vulgo incolis S. Canzam a Divo Cantiani dictus: apud quem ex montis excelsi radicibus magna vis aquarum per complurieis fonteis magno cum strepitu erumpit: moxque cuniculo subterraneo tota conditur; ita, uti nusquam amplius adpareat, donec post XIV milliaria apud vicum cui vulgaris adpellatio S. Giovanni di Cherso a regione, et S. Giovanni di Darino, a proximo hujus nominis castello quaesita, iterum compluribus ingentibusque eructetur fontibus, ea natura praeditis, quam Timavi fontibus adscripserunt veteres. Clüver, Italia antiqua, lib. I. cap. XX. S. 132.

[3]) Athanasius Kircher, Mundus subterraneus, Amsterdam, 1664.

basierende Erklärung anzuführen. Eingehendere Beachtung schenkt er den Berichten Clüvers und Kirchers. Während nämlich Brown mit einer allgemeinen Beschreibung des Sees sich begnügt, welche Valvasor wörtlich zitiert, sucht schon Clüver, wie wir oben (S. 20) gesehen haben, zu erklären, dass das Wasser des Zirknitzer Sees aus grossen Seen im Innern der umliegenden Berge komme; den Beweis allerdings dafür, dass nämlich die Hechte in der Zeit, in der das Wasser aussen stünde, nicht zu solcher Grösse heranwachsen könnten, kann auf irgend eine wissenschaftliche Bedeutunng Anspruch nicht erheben.[1])

Auf der Beobachtung eines physikalischen Vorganges dagegen beruht die Erklärung, welche der Jesuit Athanasius Kircher für die intermittierende Füllung des Sees gibt. Sie basiert auf einer Übertragung des Saughebergesetzes ins Grosse. Er lässt eine Reihe von Quellen durch Löcher in der Erde verschwinden, eine Strecke unterirdisch weiterlaufen und sich in einer grossen Höhle in einem Zirknitz benachbarten Berge zu einem See sammeln. In diesen See nun mündet ein dem Saugrohre des Hebers entsprechender „Syphon", dessen Ende am Fusse des Berges ans Tageslicht tritt. Durch das gewaltige Anschwellen der im Innern sich treffenden Gewässer wird das Wasser in dem Syphon in die Höhe getrieben, tritt, die Luft vor sich herdrängend, am Ende des Syphons ans Tageslicht und bildet den neuen (Zirknitzer) See. Nun müsste das Ausströmen des Wassers nach physikalischen Gesetzen fortdauern; dies ist hier aber aus dem Grunde nicht der Fall, weil die Menge des durch den Syphon entführten Wassers infolge des Durchmessers des Saughebers grösser ist als die durch die einmündenden Quellen dem unterirdischen See zugeführte Wasserquantität. Ein Zufluss zum Zirknitzer See durch den Syphon hört also auf, sobald der Spiegel des unterirdischen Sees unter die innere Öffnung des Syphons gefallen ist. Dies

[1]) Vgl. Cluverius, Geologia, Hamburg, 1700, S. 245 ff. und Italia antiqua, lib. I. cap. XXI. S. 144.

Spiel wiederholt sich mit dem erneuten Anwachsen des unterirdischen Sees.[1])

Diese Anschauungen übernimmt Valvasor und ergänzt sie, indem er seine eigenen Beobachtungen in der bereits erwähnten Grotte von Podpetschio und am Boden des Sees selbst damit kombiniert. Das Verdienst muss ihm unbedingt zugestanden werden, dass er trotz mancherlei Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten (deren er selbst einige anführt[2]) in den Jahren 1684 und 1685 eine gründliche und eingehende Untersuchung des Seebeckens und seiner Umgebung vorgenommen hat.

In der Grotte von Podpetschio, in die er durch einen längeren unterirdischen Gang eingedrungen war, fand er einen grösseren See,[3]) welcher durch einen Heber in einen Kanal sich entwässerte, welcher das Wasser wiederum in einen „stillstehenden kleinen Seepfuhl" leitet. Wenn nun der See voll ist, so geht jener Heber, ungefähr drey Spann oder zween Werckschuhe tieff, in den See hinein."[4])

In dem erwähnten „Seepfuhl" nun hat Valvasor bei seinen mehrmaligen Besuchen kein Wasser vorgefunden, was er dadurch erklärt, dass der Spiegel des grösseren Sees unter die Öffnung des Hebers heabgesunken war; eine Füllung des kleineren Sees konnte also erst wieder eintreten, wenn durch Zuflüsse der grössere See mit seiner Oberfläche die Mündung des Syphons überdeckte. Wenn dann der Kanal anhebt, Wasser zu geben, „so rinnt er etliche Wochen aneinander, nämlich so lange, als der

---

[1]) cf. Athanasii Kircheri mundus subterraneus, Amsterdam, 1665, liber V., sect. IV, miracula aquarum, pag. 285 f. und Valvasor, a. a. O. IV, 623.

[2]) Valvasor, a. a. O. IV, 631 ff.

[3]) Valvasor, a. a. O. IV, 555. Durch Vermutungen der Bewohner der Gegend von Kumpala war er auf den Gedanken gekommen, dass der See in einer Höhle bei Kumpala mit diesem See von Podpetschio im Zusammenhange stehe; durch Vermessungen, die er daraufhin, 1685, ausführte, fand er, dass beide Seen tatsächlich „unter einem Horizont liegen". Den praktischen Nachweis durch Befahren der Seen, worauf er selbst hinweist, hat er allerdings nicht erbracht.

[4]) Valvasor, ebda.

Heber das Wasser erreichen und schöpfen kann".[1]) Valvasor versichert, dass dieser grosse See „auch noch mehr andere siphones oder Heber, und Canalen"[2]) habe; der Leser dürfe versichert sein, dass rechte wunderliche Heber sich allda in die Höhe emporrichten, wie ein Kamin (Schlott) oder Rauchfang, hernach gekrümmet wieder herabkömmen. Ich bin selber einen solchen hinaufgestiegen, habe einen Stein auf einen Spagat gebunden und auf der anderen Seiten hinuntergeworfen."[3]) Die Grösse der Heber ist nach seiner Angabe verschieden, die grössten so, dass „einer leicht hinaufsteigen kann, jedoch über zwo Klafter nicht hoch".[4])

Dass Valvasor durch die Erklärung dieser Vorgänge in dieser Grotte zu seiner Erklärung der verschiedenen Zustände des Zirknitzer Sees angeregt worden sei, erzählt er selbst: „Diese Grotte ist mein Schild und Schirm wider alle diejenige, welche, weil sie es nicht verstehen, und doch ein Urtheil von der Sache, folgends auch also ein Zweifel, stellen wollen, ob die operation, bey dem Cirknitzer See, meiner Beschreibung gemäss, das ist, obs möglich sey, dass, in der Erden, soviel Seen, Canäle, und Heber, von der Natur, bereitet worden, und durch dergleichen eine solche Würckung geschehen könnte. Wiewohl ich versichert bin, dass ein erfahrener Naturkundiger es nicht würde in Zweifel und Ungewissheit ziehen. In dieser Grotten, darinn ich mir, eine solche Wasserkunst zuzurichten getraute, die keine schlechte Verwundrung nach sich reissen sollte, schauet man gleichsam ein Muster, wie der Circknitzer See in etlichen Stücken, inwendig beschaffen sey."[5])

Über die Füllung und Entleerung des Sees stellt er 13 Thesen auf und führt dann an der Hand einer verworrenen Zeichnung, in welcher Vertikal- und Horizontaldurchschnitt miteinander vermengt sind, in sehr umständlicher Art den Beweis dafür, dass

---

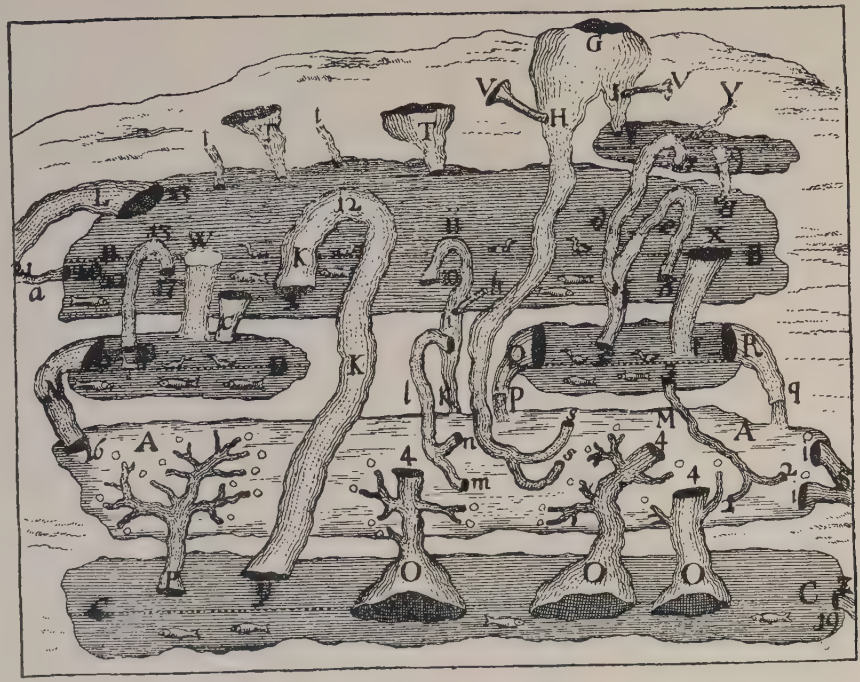
[1]) Valvasor, ebda.
[2]) Valvasor, a. a. O. IV, 556.
[3]) Valvasor, a. a. O. IV, 556.
[4]) Valvasor, a. a. O. IV, 555.
[5]) Valvasor, a. a. O. IV, 556.

eine Reihe unterirdischer Seen und Heber, in Verbindung mit Abzugs- und Zugangslöchern im Seeboden als tatsächlicher Grund hierfür anzusprechen sei. Eine Hauptrolle spielen dabei nicht weniger als 5 Seen.

In beigegebener Zeichnung wird, wie in dem erwähnten Valvasorschen Kupferstiche „durch A A der Cirknizer See, bezeichnet: und, durch CC ein grosser Seepfuhl, in der Erden, unter dem Cirknizer See: durch B B ein anderer grosser See, drinnen im Berge, auf der Seiten; verstehe, neben dem Cirknizer See; aber doch so hoch im Berge darinn, nemlich zwey und vierzig Werckschuhe hoch, über dem Cirknizer See: durch D und E die zwey kleinen Seen, welche gleichfalls hoch im Berge, doch nicht so hoch, als der See B B, sondern, zwischen beyden grossen Seen, ligt. Der fünfte und kleinere See lit F hat seinen Kessel oder Schoss auch im Berge, aber am höchsten, und zwar über dem grossen See B B. Damit nun solche Seen mit einander Gemeinschaft und Correspondenz pflegen können; müssen auch eben also die Canäle oder Röhre und Heb-Röhre (Siphones) darinn sich befinden; wie die Figur anzeigt.“[1]) Schon die ermüdende Umständlichkeit (8 Folioseiten!) unter Benützung sämtlicher Buchstaben des Alphabeths für die einzelnen siphones und Löcher deutet darauf hin, zu welch kompliziertem System Valvasor greifen muss, um alles zu erklären. Es unterliegt keinem Zweifel, dass es sehr anfechtbar ist, auch vom physikalischen Standpunkte aus, und zwar liegt der wunde Punkt gerade in der Annahme der siphones, auf welche er seine ganze Theorie aufbaut. Übrigens wurde ja schon oben darauf hingewiesen, dass eigentlich Kircher der Vater des Gedankens ist, den er ebenfalls durch eine Zeichnung erklärt,[2]) und dass Valvasor diesen Gedanken nur systematisch durchgeführt habe. Von der Vorstellungsweise Kirchers,

[1]) Die Zeichnung ist genau nach dem beigegebenen Kupferstich reproduziert. Valvasor, a. a. O. IV, 688.

[2]) Kircher stellt eine Reihe von Einflusslöchern dar, durch welche das Regenwasser in das Innere des Berges eindringt. Unterirdisch sammelt es sich und wird dann durch einen Heber aus dem unterirdischen See in den andern (Zirknitzer) See überführt. (S. S. 28 Anm. 3.)


G
V
H
V
Y
T
T
L
W
K
K
X
B
a
R
q
P
M
A
A
4
4
4
m
O
O
O
C

dessen Anschauungen er scheinbar in der Grotte von Podpetschio bestätigt findet, befangen, ging er an die Erklärung des Zirknitzer Sees. Es müsste beim tatsächlichen Vorhandensein der Heber das Wasser in denselben so hoch steigen, dass es das Knie des Hebers überschreiten würde. Nur so könnte das Wasser die im 2. längeren Arme vorhandene Luft vor sich herdrängen. Erst dann könnte, weil der Luftwiderstand beseitigt ist, ein Abströmen des Wassers aus dem See erfolgen, welches natürlich andauern müsste, bis der Wasserspiegel unter das einmündende Ende des Hebers gefallen wäre. Woher soll aber nun die Möglichkeit kommen, das Wasser wirklich im 1. Arme bis in die Höhe des toten Punktes zu treiben? Ein Aussaugen des 2. längeren Armes ist in keiner Weise denkbar; es bliebe also nur die Möglichkeit, dass das Wasser, welches die Einmündung des Hebers umgibt, selbst bis zur Höhe des toten Punktes ansteigt, indem durch Zufluss atmosphärischen Wassers die unterirdische Grotte sich bis zu besagtem Punkte füllt; dann aber haben wir keinen Heber mehr, sondern nur Abflussröhren, allerdings in gekrümmter Form.

Eine Monographie über den Zirknitzer See haben wir von (dem Kammerrat Franz Anton von Steinberg[1]), der sich im allgemeinen der Auffassung Kirchers und Valvasors über die Bildung des Sees anschliesst: „denn da ich selbst die Meinung hege, dass das um den See liegende Gebürge und besonders der grosse Berg Jauernig mit lauter Höhlen und Wasserbehältern angefüllet sey; so lass ich es bey des von Valvasors beygerückten Meinung und des P. Kircheri;“ er will aber „eine vollständige Erklärung“ geben, wobei es ohne einen kleinen Seitenhieb auf Valvasor nicht abgeht, der „mehr auf mündliche Nachrichten, als auf eigene Erfahrniss

---

[3]) Franz Anton von Steinberg, Gründliche Nachricht von dem im Innerkrain liegenden Czirknizer See. Grätz, 1761 (mit 35 Kupfern). Er ist vermutlich ein Angehöriger eines im 17. Jahrhundert im Herzogtum Krain ansässig gewordenen Adelsgeschlechtes, das im 17. Jahrhundert das zwei Meilen von Adelsberg liegende Schloss Steinberg erbaute. cf. Valvasor, Ehre des Herzogthums Krain, L. II. und Gauhe, Adelslexikon, S. 3438 f.!

hat bauen müssen“ und der als „Historicus nicht auf alle Umstände so genau Acht geben konnte“.[1])

Ausführlichst teilt er dann seine „Idee, der für menschliche Augen verborgenen und in dem Berg Jauernig befindlichen Höhlen, Wassergänge, Röhren, Heber und derselben Würkung“[2]) dem Leser in Wort und Bild mit, ohne dass die Sache weniger geklügelt und gekünstelt erscheine als bei seinen Vorgängern.

Eine eigentümliche Idee Steinbergs ist es, dem Donner eine besondere Wirkung zuzuschreiben: „Da die äusserliche Luft durch das heftige Knallen des Donners in die inwendigen Öfnungen dringet, wird die in den unterirdischen Klüften eingeschlossene verdickte Luft“ in Bewegung gebracht und durch die Ausdehnung per vim elasticam gewaltig zusammengepresset, folglich ebenfalls einen Ausgang zu suchen gezwungen.“[3]) Des weiteren beschreibt er den Seeboden, dessen Gruben er zum Teil untersucht hat[4]), und befasst sich im zweiten Teile seiner Monographie mit dem Abfliessen des Sees. Mit Valvasors Auffassung ist er dabei keineswegs einverstanden: man kann, meint er, dessen „Meinung und Gedanken für kein ächtes und wahres Kind einer, durch die eigene Erfahrung, Untersuchung und überzeugten Einsicht gelten lassen“.[5])

„Zu leichterem Begriff“ aber, warum die Gruben und Löcher im Seeboden nicht alle auf einmal, sondern nur nach und nach „versäugen“, benützt er die Vorstellung, „dass dieser See einer seichten Schüssel ganz ähnlich sei: als welche gegen die Mitte zu tief, auf den Seiten rund und am Rande erhoben ist. Weil nun das Wasser an der Oberfläche des Sees jederzeit eine gerade Linie hält und auf die höheren mehr als auf die in der Mitte befindlichen tiefen Löcher zufliesset; so verhält es sich eben also durchgehends mit unserem See.“[6]) Diesen Vorgang erläutert

---

[1]) ebd. Vorrede.
[2]) ebd. S. 26.
[3]) ebd. S. 25.
[4]) ebd. S. 88.
[5]) ebd. S. 80.
[6]) ebd. S. 82.

er dann mit einer „Scala Geometrica“, an der gezeigt wird, wie der See unter normalen Umständen in 25 Tagen abläuft. Entscheidend dabei ist nicht die Tiefe der einzelnen Gruben, sondern ihre Lage im Seeboden und der Horizont des Wassers.[1])

Besonders reizte es Steinberg, den „unterirdischen See“ zu entdecken, in welchen die Gewässer abströmen und von dessen Existenz er fast überzeugt ist.[2]) Aber alle Versuche, bei trokkenem Seeboden mit Unterstützung anwohnender Fischer in die Tiefe zu dringen, misslangen.

Man sieht, alle diese Erklärungsversuche haben nur den Schein der Wissenschaftlichkeit für sich und sind in ihrer komplizierten und gekünstelten Art auch nicht viel besser als der von Valvasor erwähnte Versuch, Wachsen und Fallen des Sees mit den Gezeiten des Meeres in Verbindung zu bringen.[3])

Weit einfacher sind die Erklärungen Hacquets,[4]) der, wie wir noch weiter sehen werden, einer der ersten, mit wirklich wissenschaftlichen Mitteln arbeitenden Erforscher der Ostalpen, sich grosse Verdienste erworben. Er zieht besonders 3 Punkte in Betracht: 1. „Dass der Landstrich, der den See einnimmt, ein vollkommenes geschlossenes Thal“[5]) ist, 2. „dass die Berge, die ihn umschliessen, ganz von kalkiger Natur, und einige von beträchtlicher Höhe sind“,[6]) 3. die eigentümliche Beschaffenheit des dem See benachbarten Berges Javornik. Dieser Berg ist nämlich „mit einer Menge Grotten und natürlichen Hölen angefüllt, dass man sagen kann, ein solches Gebirge stelle ein ganz zelligtes Wesen vor, welches einem Schwamm zu vergleichen ist“. In diesem Schoss des Javornik nun, sowie in den anderen umgrenzenden Bergen befinden sich „ungemein grosse Wasserbehälter, welche erst durch ein anhaltendes Regenwetter, als im Herbste zu geschehen pflegt, angefüllt werden können. Geschieht es nun,

[1]) ebd. S. 93.
[2]) ebd. S. 94.
[3]) Valvasor, a. a. O. IV, 629.
[4]) Näheres über ihn weiter unten
[5]) Hacquet, Oryctographia Carniolica I, 135.
[6]) ebd. I, 136.

dass das Wasser einmal die Ebensole einer Fläche erreicht, wie der Zirknitzer See die geschlossene Fläche bei Planina, wo der Maunz oder Unz aus den Grotten herausfliesst, und dergleichen: so fängt das Wasser an herauszufliessen, hält nun der Zusatz des Wassers aus dem Dunstkreise an, und die Wasserbehälter bleiben solchergestalt angefüllt, dass sie viel mehrere Klaftern an der Höhe gewinnen, als die Ausgusslöcher haben, so muss natürlich ein sehr grosser Druck auf die natürlichen Wasserleiter folgen, woraus dann das Spritzen mancher solcher Öffnungen erfolgt, um soviel mehr, je enger die Mündung davon ist, und je tiefer sie von den Wasserbehältern liegen; hört nun der Dunstkreis eine lange Zeit auf, Wasser zu geben, wie im Sommer und zu trockenen Jahreszeiten zu geschehen pflegt, so hören endlich auch alle diese Quellen auf, Wasser zu geben, sondern vertreten einen Gegendienst, und nehmen nicht allein jenes Wasser auf, welches sie gegeben, sondern auch dasjenige, welches der See von den beständigen Quellen, welche gegen Mitternacht und Abend liegen, bekommt." Hacquet weist auch darauf hin, dass die Annahme einer regelmässigen Wiederkehr dieses Vorganges falsch sei, „da es sich schon ereignet hat, dass der See zu ganzen drey Jahren nicht abgelaufen ist, sobald sehr nasse Jahre aufeinander gefolgt sind."[1]) Eine gewisse Regelmässigkeit von Zu- und Abnahme zeigt sich nur darin, „dass im Herbste und im Frühjahre viel mehr von der Fläche gegen Mitternacht und Abend unter Wasser gesetzt ist als in den heissen Sommertagen". Manchmal mag, so nimmt Hacquet an, „bey grossem Sturmwetter der Druck der Luft eine Gewalt aufs Wasser haben, indem zu Zeiten, wo noch grosse und anhaltende Regengüsse eingefallen sind, das Wasser samt dem darin sich aufhaltenden Flügelwerke herausgejagt wird".[2]) Für die Tatsache, dass oft erst nach mehreren Wochen nach bedeutenden Regengüssen sich ein Steigen des Wassers bemerkbar macht, gibt er die Erklärung, dass die Grotten im Innern der Berge zahlreich sind und dass das Wasser also längere Zeit

[1]) Hacquet, a. a. O. I, 137.

[2]) ebd. I, 137.

braucht, da diese erst angefüllt werden und überlaufen müssen, um ihr Wasser weiter zu geben. Hacquet erklärt also auf sehr einfache Weise die seltsamen Erscheinungsformen und sagt ausdrücklich, „dass selten ein Land dergleichen besitzet“, dass man aber doch nicht Ursache habe, „ein so grosses Wunderwerk daraus zu machen“.[1]) Er zielt dabei wohl auf Valvasors Behauptung, „dass nach gewissen Tagen und Stunden ein Loch nach dem anderen das Wasser aufnimmt“.[2]) Es könne sich ja ein paarmal zugetragen haben, dass ein Loch in gewisser Stundenzeit ablief, „allein unter hundert- und mehrmal wird sich dies gewiss nicht zweymal ereignen“.[3])

Ziemlich gleichzeitig mit Hacquet beschäftigt sich in seinen „Briefen hydrographischen und physikalischen Inhalts aus Krain an Ignaz Edlen von Born“ Tobias Gruber[4]) mit dem Zirknitzer See. Born hält diese seine Briefe für „einen nicht unwichtigen Beytrag zu einer natürlichen Geschichte“ der österreichischen Staaten. Uns interessieren daraus besonders die Stellen, in

---

[1]) ebd. I, 140.

[2]) ebd.

[3]) ebd.

[4]) Gruber (Grueber) Tobias, geboren den 12. September 1744 zu Wien, gestorben den 31. März 1806 zu Prag, S. I. trieb mathematisch-physikalische Studien, wurde Walchers Mitarbeiter; er zeichnete sich besonders auf dem Gebiete der praktischen Physik aus, war auch literarisch fruchtbar. Seit 1780 war er Bau-Direktor der böhmischen Kameral-Herrschaften in Prag.

Von seinen vielen Werken sind für die Naturwissenschaften wichtig:

1. Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalts aus Krain, Wien 1781.
2. Nachrichten von Krain in Rücksicht der Wässer, Wien 1786 (nicht erhältlich).
3. Art kleinere Flüsse zu messen, und ihre Karten zu verfertigen (??).
4. Über die Bereisung eines Landes in Absicht auf physikalische Entdeckungen und Verfertigung einer hydrographischen Karte, Wien 1785.
5. Versuch über die Ausdünstungen des Wassers im leeren Raum des Barometers, Wien 1788.

welchen er sich über die merkwürdige Natur des Landes und über den Zirknitzer See äussert, da er hierbei auch auf ältere Arbeiten Bezug nimmt. „Das Übernatürliche, welches Kircher, Valvassor, und zum Theil auch Steinberg darin zu suchen schienen, und gefunden zu haben glaubten", fällt bei ihm grösstenteils hinweg.[1]) Bei der Erklärung der eigentümlichen Vorgänge am Zirknitzer See weist er die Unzahl Siphonen zurück, welche nach Kircher von Valvasor und Steinberg angenommen wurden, und stellt selbst Folgendes auf: „Der ganze Zirknitzer See, er möge aus noch soviel höher liegenden Grotten entstehen, ist nichts anderes als eine Überschwemmungsart, zu welcher genug ist, wenn in eben der Zeit mehr Wasser heranfliesst. als abfliessen kann. Bey der Wirkung des An- und Abfliessens hat die Natur keines einzigen Hebers vonnöthen .... Unter dem Zirknitzer See und seinen umliegenden Gebirgen fliesset beständiges Wasser, deren eines, als ich in die Sucha dulza kam, man bey trockenster Zeit rauschen hörte. Alle Grotten und Schläuche zusammengenommen machen ein unterirdisches Flussbette aus, das auf soviele Meilen weit unsichtbar fortstreichet, nur hie und da ein bischen zu Tage ausbricht, überall aber auf seinem Zuge oberirdische Wasser durch Schlünde zu sich nimmt, und endlich zu Oberlaybach und in der umliegenden Gegend das finstere Gebiet verlässt, vermutlich deswegen, weil es dort keine tiefer liegenden Grotten mehr antrifft, in die es sich neuerdings versenken könnte."[2]) Gruber kann sich absolut nicht zu diesen „Phänomenen des Siphonismus" verstehen; denn er befürchtet, „dass der einfältigste Landmann, der der jährliche Zuschauer dieser Erscheinungen ist, über die subtile Theorie, die ich zu Hülfe nehmen müsste, lachen würde".[3]) Dennoch stellt er nachher nicht jede „siphonische Wirkung bey diesen grottenartigen Gebirgen in Abrede: „Obgleich", sagt er, „es eine nicht geringe Forderung ist, wenn man von der Natur die Gestaltung eines Hebers verlangt, weil man immer voraus-

---

[1]) Gruber, Briefe hydrogr. Inhalts, S. III. (Vorrede).

[2]) Gruber, a. a. O. S. 111 f.

[3]) ebda S. 112.

setzen muss, dass der unterirdische Schlauch soviel Luft halte, als vermöge der Statik zu einer siphonischen Wirkung vonnöthen ist; (und wie hart lässt sich ein lufthaltiger Schlauch in klüftigen Kalksteinlagen vorstellen?) so sind nichtsdestoweniger Spuren vorhanden, die die Gegenwart eines Siphonismus so stark beweisen, dass man sie schwerlich widerlegen würde."[1]) Er erwähnt dann eine intermittierende Quelle, bei der er einen „Heber" anzunehmen geneigt ist, da er anders mit seiner „Mechaniklehre" die Sache nicht erklären könne. „Wahrscheinlicher", sagt er, „sey es, dass ein natürlicher Diabet da verborgen sey.[2]") Mit Steinberg ist er auch nicht einverstanden, weil er kommunizierende Röhren (tubos communicantes) voraussetzte, deren Gesetzen aber widerum die verschiedene Wasserstandshöhe im See und in den Röhren widerspräche: „Allein", meint er, „was ist die wahre Ursache? Ich habe ebensowenig als Steinberg die Tiefe, in welcher dieses Kunstwerk erbauet ist, mit meinen Augen durchdrungen. Es bleibt mir also nichts anders als die Zuflucht zur Analogie mechanischer Kunstwerke übrig."[3]) Er exemplifiziert dann auf Heronsball, in Bergwerken gebrauchte „Luftmaschinen" (Ventilatoren?) u. s. w., und sagt schliesslich selbst wieder: „Ich schmeichle mir aber keineswegs, die Ursache davon ganz errathen zu haben. In der unterirdischen Cirkulation der Wässer, in der Entstehung von Quellen auf Bergen stecket eine Menge mechanischer Kunstgriffe verborgen, die uns lange noch ebenso rätselhaft bleiben werden, als die Cirkulation des Blutes im thierischen Leibe."[4])

Ausführlich beschäftigt sich Hacquet auch mit der Adelsberger Grotte, auch hier ausgehend von einer Kritik Valvasors, der zwar eine verhältnismässig getreue Abbildung, aber eine unzutreffende Beschreibung — allerdings als frühester — gegeben habe. Hacquet besichtigte die Grotte eingehend und er ist der erste, der sie ohne Übertreibungen und Phantastereien als Augen-

[1]) ebda S. 113.
[2]) ebda S. 113.
[3]) ebda S. 115.
[4]) ebda S. 116.

zeuge schildert: „Die Grotte hat zwo Öffnungen, eine in der Ebensohle der dortigen Fläche, und eine zweite vier bis sechs Klafter höher. In die erste stürzt sich der Fluss Piuka, der aber 1774 ganz ausgetrocknet war, und mir die Einfahrt erlaubte. Da ich noch niemanden weiss, der sich da hineingewagt hätte, so fand ich es um so notwendiger es zu thun. Der Eingang, der gegen Mitternacht ist, wendet sich .... gegen Norden .... Nachdem ich ungefähr einige siebenzig Klafter hineingekrochen war, um die grosse Höhe der oberen Grotte abzunehmen, begab ich mich wieder zurück; denn verweilet man in solchen Wassergängen, und es fällt ein Sturmwetter mit Regen ein, so wird man durchs Wasser überrascht und der Rückgang ist auf ewig verschlossen. Nach dieser Untersuchung begab ich mich in die obere Grotte oder besser zu sagen ins Oberststockwerk der nämlichen Grotte. Ihr Eingang ist bis zum Ende sehr bequem, man kömmt in verschiedene von der Natur gemachte Gewölber, das letzte, wo man nicht mehr weiter kann, ist das grösste, welches dann auch Valvasor abgebildet hat. Der ganze zurückgelegte Weg mag nicht viel über zweyhundert Klafter betragen. Hieraus kann man sehen, was Valvasor, und die Menge, die es ihm nachgeschrieben hat, vor einen Massstab gehabt haben müssen.... Das Ende dieser Grotte ist der hohe Absturz zu dem Wasserschlunde, ... die Höhe dieser Grotte ist auch viel geringer als Valvasor sie angiebt. Wenn man einen Stein in den tiefen Schlund wirft, so habe ich in der Zwischenzeit, bis er ins Wasser gefallen ist, nie mehr als sieben bis neun Sekunden zählen können. Nun weiss ich nicht, wie geschwind Valvasor sein Vaterunser hersagte, dass er dasselbe zweymal hersagen will, ehe der Stein zu Boden fällt; dieses gab dann vielen Gelegenheit, dem Schlund eine erstaunende Tiefe zu geben, die er doch nicht hat. Ein gewisser Buck hat zu Königsberg .... an seinem Schreibtische gefunden, dass die Adelsperger Höhle über zwey deutsche Meilen an senkrechter Tiefe habe.“[1]) Hacquet weist nach, dass dies unmöglich sei, da man

[1]) Hacquet, a. a. O. S. 123 f. Gemeint ist die Schrift von F. J. Buck, „Von einigen in der Erde befindlichen denkwürdigen Höhlen“, Königsberg 1768. Die Rechnung befindet sich S. 21.

aus solcher Tiefe den Schall des fallenden Steines nicht mehr hören könne. Er hat das Experiment an einem 200 Klafter tiefen Schacht gemacht und hat nie einen Schall vernommen.[1]) Dennoch war es möglich, dass Valvasor den Schall erst nach der angegebenen Zeit vernommen, die Steine mögen, nach Hacquets Ansicht auf „schmierichte Absätze" gekommen, dann gerutscht und schliesslich wieder gefallen sein. Hacquet konstatiert eine Tiefe von 80—100 Klaftern von der Oberdecke bis zum Grunde. Die Piuka soll ca. 3 Meilen weiter bei „Alpen" wieder zutage treten und den Ort oft sehr gefährden.[2])

Noch manch andere Grotten, wie z. B. die Magdalenengrotte, besuchte Hacquet auf seinen Forschungsreisen und oft und viel beschäftigte ihn die Entstehungsgeschichte dieser Höhlen und auch der Unmenge von kleineren oberflächlichen Einsenkungen im Kalkgebirge, die den Karstgebieten ihren eigentümlichen landschaftlichen Charakter verleihen und sich oft in solcher Zahl aneinander reihen, dass der Boden stellenweise blattersteppig erscheint. Wir bezeichnen sie heute, je nachdem sie trichter- oder wannenförmig sind, als Dolinen und Polien. „Zu tausenden an einem Tage", sagt Hacquet, „gewahrt man solche Einsenkungen, die alle trichterförmige Figur haben".[3]) „Und da ich manche Nacht unter freiem Himmel schlaflos auf den Felsen dieser Gebirgskette zugebracht habe, so habe ich auch vielfältige Betrachtungen darüber gemacht, warum dieser Teil der Kette so ausgehöhlt sey."[4])

Er hält sie für das Ergebnis von Einstürzen unterwaschener Schichten: „Die vielfältigen Aushöhlungen dieses Gebirges haben natürlicher Weise durch Auswaschung des Wassers Einsenkungen verursachen müssen."[5]) Mit dieser Einsturztheorie findet sich Hacquet keineswegs in schlechter Gesellschaft; denn eine ganze

---

[1]) ebda.
[2]) Hacquet, a. a. O. S. 125 f.
[3]) Hacquet, phys.-pol. Reise S. 70.
[4]) ebd. S. 71.
[5]) ebd. S. 70.

Reihe späterer bedeutender Geologen und Karstkenner, wie Schmiedl, dann Stache und Tietze, welche die geologischen Aufnahmen der österreichischen und montenegrinischen Karstgebiete ausgeführt haben, waren der Ansicht, dass die Dolinen durch Deckenbrüche der unterirdischen Hohlräume entstanden sind. Freilich sind die Anschauungen darüber heute noch nicht ganz geklärt und es liesse sich eine Reihe von Gelehrten, wie v. Mojsisovics und besonders Cvijić (s. u.) anführen, die die Dolinen als Produkte einer chemischen subaerischen Auflösung des Kalksteines ansprechen.

Von den unterirdischen Höhlungen hat Hacquet richtig erkannt, dass sie der Wirkung des Sicker- bezw. Flusswassers ihre Entstehung verdanken. Grosse, weitverzweigte Höhlengänge sind Produkte der Flusserosion, deren Wirkung allerdings, was Hacquet zu wenig beachtete, durch Diaklasen und Verwerfungen bestimmt und befördert wurde. Das Sickerwasser, das die Auflösung des Kalksteines durch die Kohlensäuere, die es enthält, bewirkt, ist hier nur von sekundärer Bedeutung, während die trockenen, kurzen, blind endenden oder verborgenen Höhlen direkt der Auflösung des Kalksteines durch Sickerwasser und der Erosion desselben ihre Entstehung verdanken.[2]) Hacquet fasst ohne Unterscheidung der Höhlenarten beide Entstehungsmöglichkeiten zusammen und sagt: „Ich habe niemals eine andere hinlängliche Ursache gefunden; als erstens, dass dieses Gebirge in seiner ersten Bildung mehr durch stehende als ebensöhlige Schichten gebildet worden sey, und also auch solche Zwischenräume stets mit dem Tag- oder Flusswasser ausgewaschen, und in der Tiefe eine Höhle gebildet habe; zweitens, da dieses Gebirge stets bis in die See hineinstreicht, und weder Thon noch Schiefer mit anhaltender Strecke in die Tiefe hat, welcher den Abfluss des Wassers durch die unterirdischen Gänge in die See hindern könnte, so ist also leicht zu erachten, dass jener Teil vom Gebirge, welcher gegen Mittag und zur See liegt, und der tiefste

---

[1]) J. Cvijić, Das Karstphänomen, Wien 1893, S. 67 ff.
[2]) ebd. S. 257.

ist, auch jener sey, welcher am wenigsten mit Quellen versehen und der trockenste des Landes sey, wie denn auch leider, bei anhaltender Dürre alle Gewächse vertrocknen.“ [1])

Ins Grosse überträgt Hacquet den Einfluss, den Höhlungen und ihre Einstürze haben können, wenn er die Vermutung aufstellt, dass „diese Einsenkungen durch die Länge der Zeit, wenn sie sich nahe beysammen gefunden, beträchtliche niedrige Strecken in der Kette verursachen müssen, wie es denn auch deutlich in einigen Gegenden zu sehen ist, als bey Postonia oder Adelsperg, wo solche den Übergang mit Heerstrassen erleichtert haben .... Mehr als ein Beyspiel hat man, dass auch ganze Teile von Bergen eingestürzt sind, nachdem sie vorher durch Wildbäche oder Flüsse unterwaschen worden.“ [2])

Durch Hacquet wurde hinsichtlich dieser Fragen eine gewisse Klarheit geschaffen, wie sie die ersten verworrenen und befangenen Urteile nicht hatten erwarten lassen. Er schien dazu berufen, auch Vorarbeiten auf anderen Gebieten mit sicherer Hand einem befriedigenden Resultate entgegenzuführen. In der Tat fiel ihm bald die Hauptrolle in der alpinen Forschung selbst zu; eingeleitet wurde sie indes durch die Arbeit zweier Männer, die ihrer Mission entsprechend rein praktische und erst in zweiter Linie auf eigene Faust wissenschaftliche Zwecke verfolgten.

3. Kapitel.

Der Gurgler- und Vernagtferner und die Arbeiten J. Walchers und F. Zallingers zum Thurn.

In der durch eine Klimaschwankung an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert hervorgerufenen Periode der Gletschervorstösse, die sich auch in den Westalpen zeigte, hatte der ungefähr 1700 ha Fläche haltende Vernagtgletscher, der im hintersten Ötztale auf der nordwestlichen Seite des Haupttales, hier Rofental genannt, in einer ausgedehnten Mulde liegt, sich in gefährlichster

[1]) Hacquet, phys.-pol. Reise, S. 71.
[2]) Hacquet, phys.-pol. Reise, S. 70.

Weise bemerkbar gemacht. Seine ungünstige Lagerung verursachte des öfteren eine Aufstauung der Talgewässer zu einem See, dessen Ausbruch jeweils grossen Schaden anstiftete. Es handelte sich also lediglich darum, Hab und Gut zu schützen, wenn die Regierung schon im 17. Jahrhundert Kommissionen in das gefährdete Gebiet entsandte, und die von E. Richter in verdienstvoller Weise gesammelten „Urkunden“ [1]) über diese unfreiwilligen Expeditionen bieten nur geringe wissenschaftliche Ausbeute. Fruchtbar in dieser Hinsicht wurden sie erst, als man Fachleute beizog, die imstande waren, die Forschungen von Gelehrten in den Westalpen zu würdigen und sich zu nutze zu machen. Ohne die praktische Frage zu vernachlässigen, zog man allmählich neben der nächsten äusseren Veranlassung auch die physikalischen Einwirkungen und ihre Ursachen und überhaupt die nähere und weitere Umgebung in den Bereich aufmerksamer Beobachtung. Den Ausbrüchen von 1771—74 verdanken wir sogar eine Monographie über die genannten Gletscher, die den als Sachverständigen beigegebenen Professor der Mechanik und Hydraulik an der Theresianischen Ritterakademie in Wien, Joseph Walcher zum Verfasser hat.[2])

Walcher Josef, Direktor der mathematischen und physikalischen Wissenschaften, Professor für Mechanik und Hydraulik an der Theresianischen Ritterakademie in Wien, war geboren den

---

[1]) E. Richter, Urkunden über die Ausbrüche des Vernagt- und Gurglergletschers im 17. und 18. Jahrhundert, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VI, Heft 4. Stuttgart 1892.

[2]) J. Walcher, Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol, Wien und Frankfurt 1773.

Weitere Arbeiten E. Richters über den Vernagtgletscher und seine Geschichte sind: „Zur Geschichte des Vernagtferners“, Zeitschrift des Alpenvereins, 1877, S. 164; „Die Gletscher des Ötzthales im Jahre 1883“, ebda 1885, S. 58, ferner in seinem Werk über „Die Gletscher der Ostalpen“ Stuttgart, 1888, S. 143 ff.

Vgl. auch M. Stotter, Die Gletscher des Vernagtthales in Tirol und ihre Geschichte, Innsbruck, 1846 und Finsterwalder S., Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889, Graz, 1897.

6. Januar 1708 zu Linz, nach andern den 16. Januar 1708 oder 8. Januar 1719, wurde nach Auflösung des Jesuitenordens (1773), dem er seit 1737 angehört hatte, „Navigationsdirektor“ und leitete die Arbeiten der Greiner-Strudelkorrektion. Er starb als hochgeachteter Mann am 29. November 1803 und hinterliess ausser den oben genannten „Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol“: 1. „Kurzer Inhalt der mechanischen Kollegien, Wien, 1776. 2. Nachrichten von den im Jahre 1778—91 an dem Donaustrudel zur Sicherheit der Schiffahrt vorgenommenen Arbeiten, nebst einem Anhange von der physikalischen Beschaffenheit des Donauwirbels, Wien, 1781. 3. Nachrichten von den bis 1791 an dem Donaustrom fortgesetzten Arbeiten, Wien, 1791.

Als Walcher 1772 am Rofener See ankam, sah der See wieder gefährlich aus. Allgemein befürchtete man eine Katastrophe: „Der grosse Ferner oben bey der Kösselwand hatte schon vor vielen Jahren angefangen, vielfältig zu zerspalten und sich in ungeheuere Eisstöcke zu zertheilen, welche bey warmer Witterung sich nach und nach von den Seitenbergen losmachten, von einander absonderten, und vermöge ihrer eigenen Schwere langsam gegen das Thal herabbewegten. Sie blieben aber wiederum ruhig, bis mittler Zeit andere benachbarte Ferner dazugestossen sind, welche sich auf gleiche Art zu bewegen anfiengen, und in dem oberen Theile des Vernagtthales, wo sie sich vereinigten, ungemein aufgethürmet, in kurzer Zeit einen Bezirk von viel hundert Klaftern einnahmen .... Das Vernagtthal wurde immer mehr und mehr mit Eis angefüllt. Unterdessen .... haben sich viele einzelne Hauptferner getrennt und sind in das Thal gestürzt .... Zu Ende des Augustmonats bemächtigte sich endlich das Fernereis nicht nur des ganzen Vernagtthales, sondern füllte den ganzen Durchschnitt des Rosenthales aus, und schloss sich an der gegenüberstehenden Felse, oder an der Zwerchwand dergestalten an, dass ein ganzer Damm oder vielmehr ein ganzer Eisberg da stand .... und noch immer neuen Zuwachs bekam.[1])

[1]) ebda, S. 28: Die Absturzmassen nennt er „Eismaschine“.

Der Bach, dessen ich oben gedacht habe, floss unter diesem Eisberge noch immer hindurch, bis dieser Ausfluss zu Anfang des Wintermonats gänzlich geschlossen wurde und also der See aufzuschwellen anfieng.“ [1]) Walcher weist dann auf ähnlich entstandene Seen hin und nennt den Gurgler Eissee, der im Gegensatz zum Rofener See nicht durch Eisstücke, sondern durch eine zusammenhängende Gletschermasse aufgestaut wurde. Er unterscheidet genau zwischen Stauseen, die durch Gletscherabsperrung entstanden sind, wie die zwei genannten, und solchen, die Bergstürzen ihre Entstehung verdanken, wie der „Passeyer“-See. [2])

Nachdem Walcher die abstürzenden Gletscher als solch grosse Unheilstifter kennen gelernt hatte, wandte er denselben sein besonderes Augenmerk zu. Die „tyrolerischen Eisberge“ reichen nach Walcher von den Grenzen der Schweiz in einer fast ununterbrochenen Reihe bis Oberkärnthen, „wo sich in der Gegend von Gmünt noch ein beträchtlicher Eisberg zeigt“. [3]) Jedenfalls meint er damit die Ankogelgruppe. Die meisten dieser Eisberge sind auf der „neuen Landkarte von Tyrol“ von P. Amich und

---

[1]) ebda, S. 35–38. Als Vorkehrungen zum Schutze des Ötztales gegen den Rofener See gibt er an: Ausräumung der Bäche, Bau von Archen etc., kurz Uferkorrektion. Die vorher gemachten Vorschläge scheinen der Orginalität wegen erwähnenswert: 1. Eiswall soll durchgraben werden; 2. Bohrungen im Eiswall (Bohrer war schon in Rofen); 3. Sprengung durch Minen; 4. Bombardement durch Kanonen; 5. Beschiessung mit Mörsern, immer wieder in die gleiche Bresche; 6. Abzugstollen bauen; 7. Ausfüllung des Seebeckens durch Steine. Dafür tritt er (S. 48) selbst ein. Doch keiner wurde ausgeführt, da, wie Zallinger in seiner „Abhandlung von den Überschwemmungen“ sagt (S. 59), Walcher sich auf die Hilfe Gottes verliess, was auch Zellinger für richtig fand.

[2]) Walcher, a. a. O. S. 87. Der Passeyer- Pseyer- oder Passersee (oberhalb Merane) ist 1404 entstanden durch einen Bergsturz des Prischerberges. Der erste Ausbruch geschah am 22. September 1419, der zweite am 14. September 1503, der dritte Ende September 1512, der vierte am Mittwoch vor Pfingsten 1572, der fünfte am 8. des Brachmonats 1721, der sechste am 17. September 1772, an welchem Tage auch Inn- und Ötztal überschwemmt wurde.

[3]) Walcher, a. a. O. S. 2.

Gg. Huber angegeben. Die Benennung erhalten die meisten Ferner von den Bergen oder Tälern, auf bezw. in denen sie liegen, so der Hochvernagtferner, Guslarferner, Gebatsch- und Ötztalerferner u. s. w.[1]) Das Wort Ferner, das ihm gleichbedeutend mit Firn ist, erklärt er also: „Diese Eisberge werden in Tyrol die Ferner oder Firn genannt, welches Wort nicht als ein eigentlicher Nam eines bestimmten Berges anzusehen ist, sondern überhaupt einen jeden Eisberg: oder vielmehr das Eis bedeutet, welches mit Schnee vermenget auf den Bergen und in den Thälern sich durch viele Jahre so angesammelt hat, dass man den jährlichen Wachstum aus den aufeinanderfolgenden Lagen öfters deutlich erkennen kann.“[2])

Die Fabeln, die man in Tyrol vom Gletscherwachstum erzählte, auch die in der Schweiz verbreitete Ansicht, dass die Gletscher sieben Jahre zu und ebensolang wieder abnehmen, weist er zurück: „Die Ferner nehmen ab, wenn das Eis schmelzet: Sie wachsen, wenn entweder durch die grosse Kälte ein neues Eis hervorgebracht: oder das in den Thälern sich befindende Eis durch die aus den Bergen herabstürzenden Eisstücke mehr aufgehäufet: oder das gar zu viel aufgehäufte von dem noch nachfolgenden fortgeschoben wird.“[3]) Es sind ihm also die innerhalb grösserer Zeitintervalle eintretenden Gletscherschwankungen wohl bekannt. Vom modernen Standpunkte aus werden wir von den Gründen, die er angibt, nur den letzten gelten lassen dürfen; die täglichen Schwankungen sind ihm unbekannt geblieben. Er kon-

---

[1]) ebda S. 3 f.

[2]) Im Rofenthal sind, sagt Walcher, wirklich einige Ferner, welche nach der Aussage der benachbarten Einwohner vor wenigen Jahren noch nicht existiert haben, oder wenigstens nicht in der Ausdehnung. Ob man sich auf die Aussagen seiner Gewährsmänner verlassen kann, muss indessen dahingestellt bleiben. Er selbst sagt zwar in der Einleitung S. III: „Ich machte mir das Gesetz ... nur jenes anzuführen, was ich entweder aus dem Munde glaubwürdigter Zeugen ... oder aus sicheren und bewährten Nachrichten ..., welche durch Beamte ... oder Abgeordnete sind eingeschickt worden, entlehnt habe.‘

[3]) ebda S. 17. Geht einer allein, so versieht er sich mit einer Stange, mehrere seilen sich an.

statiert zu seiner Zeit eine Zunahme der Ferner; dieselben teilt er folgendermassen ein: 1. Einige Ferner, die man nicht sehen kann, ohne dass man auf hohe Berge hinaufsteigt, erstrecken sich in ununterbrochener Ebene, verbreiten sich durch Täler sehr weit, gleichen der Oberfläche eines gefrorenen Sees. Es führen Wege über dieselben, die auf der Anich-Huber'schen Karte sogar eingetragen sind. Dabei bemerkt er, dass diese Wege immerhin gefährlich sind wegen der „bey veränderter Witterung„ eintretenden „Spaltungen", wenn sie mit frisch gefallenem Schnee bedeckt sind.[1]) Er ist also der Ansicht, dass Gletscherspalten durch Tauwetter eintreten, während sie in Wirklichkeit (hauptsächlich) durch Terrainungleichheiten entstehen. 2. Die meisten Ferner, die man aus dem Ötztal sehen kann, hangen soweit über die Berge herab, „dass sie nach dem Verhältniss der Eismenge, und nach Beschaffenheit der Witterung itzt ein ganzes, itzt nur ein halbes Thal, itzt einen noch kleineren Theil ausfüllen".[2]) Zwischen zwei Fernern dieser Art liegt der Rofensee, nämlich zwischen Hochjoch- und Gusfarferner. 3. Auch „Restgletscher" hat Walcher beobachtet. „Da man im Rosenthale über den Plateybach hinüberkömmt, erblickt man ein langes, regelmässiges Gewölb . . . Dieses ist ein dichtes starkes Fernereis, und ein Überbleibsel desjenigen Ferners, welcher vor nicht langer Zeit das ganze Plateythal bedeckt hat und bey anhaltender warmer Witterung bis auf diesen Teil zerschmolzen ist".[3]) Dergleichen Eisgewölber, welche reissenden Bächen freyen Durchfluss geben, und dem Menschen sowohl als dem Viehe für eine Brücke dienen, werden auf dem Wege durch das Fender, und Rofenthal mehrere angetroffen. Man kann dermalen auf die Zwerchwand nicht hinaufkommen ohne über eine solche Eiswand zu gehen."[4]) Es sind dies Lawinenreste, die erst im Spätherbst, gelegentlich auch in einem Jahre gar nicht abschmelzen, und bestehen aus kompaktesten Eis. 4. Auch eine nur vorübergehende Erscheinung entging ihm

[1]) Geht einer allein, so versieht er sich mit einer Stange, mehrere seilen sich an. ebd. S. 17.

[2]) ebda S. 17. [3]) ebda. S. 20.

[4]) ebda S. 20 f.

nicht. Gegenüber dem weissen Bach im Fendertal zwischen zwei hohen Bergspitzen beobachtete er einen Ferner, der „bey fortdauernder warmer Witterung vielfältig zersprang und zufälligerweise so gleichförmige Klüfte bekam; dass man ... beynahe in Gestalt 12. abgekürzter, und in einer Reihe aufgestellter Pyramiden ordentlich dastehen sah.“ [1]) Es handelt sich hier um Séracs. 5. Schliesslich spricht Walcher auch noch von abgestürzten Fernern: „Die Eisstöcke lösen sich öfters von ihren Fernern in solcher Menge ab, und stürzen sich so häufig in die untersten Thäler hinab, dass ganze neue Eisberge daraus entstehen.“ [2]) Über das rasche Vorwärtswandern der abstürzenden Eisstöcke sagt er, „dass sie von Frühjahr bis Herbst 1770 über 100 Klafter und 1771 in der Woche oft mehr als 25 Klafter bergab gewandert seyen“. [3]) Die Ansicht, dass die Gletscher erst im 13. Jahrhdt. infolge einer Jahre lang andauernden Kälte enstanden seien, verwirft er und meint, sie hätten jedenfalls vor Menschengedenken schon bestanden.

Die Tiefe des Fernereises schätzt Walcher auf „60, 70 und nochmehr Klafter“. (Agassiz hat beim Unteraargletscher an Gletschermühlen und Eisbrunnen Minimal-Tiefen bis zu 260 m ohne den Grund zu erreichen festgestellt, die allerdings ausnahmsweise gross sind. Blümcke und Hess haben am Hintereisferner 210 m direkt erbohrt; an den Wurzeln grösserer Gletscherzungen sind 300 m häufig.)

Farbe, Härte und Temperatur des Gletschereises erklärt er folgendermassen: „Das Eis dieser Ferner ist von dem anderen Eise nicht viel verschieden. Die obern Eisstöcke, welche der Sonne mehr ausgesetzt sind, schlagen mehr in das Blaulichte und sind sehr mürbe; die untern aber sind mehr graulicht und sehr wenig durchsichtig. An Kälte zeigt sich kein Unterschied, denn das Thermometer zeigte den Grad, auf dem es sonst bey dem Eise zu stehen pflegt. Dieses allein zweifelte ich, ob nicht das Quecksilber schneller zu dem Eispunkte hinabgestiegen sey, als

[1]) Walcher, a. a. O. S. 21 f.
[2]) ebda S. 23.
[3]) ebda S. 36.

es sonst geschieht. Die Härte endlich schien grösser als bey dem gewöhnlichen Eise zu seyn, denn es schmilzt sehr langsam und es lässt sich nicht leicht mit dem Messer eine Grube hineinmachen, um die Kugel des Thermometers hineinzusetzen."[1])

Die Frage, ob sich im Innern der Gletscher Wasseransammlungen, sogenannte Gletscherstuben, bilden, ventiliert Walcher ebenfalls: „Es ist auch nicht zu zweifeln, dass sich unter den Fernern einige Teiche und grössere Wassersammlungen befinden".[2]) Wie weit er recht hat, ist ja selbst heute noch schwer zu entscheiden, da die Frage noch nicht spruchreif ist. Aus diesen Wasserkammern, wie A. Heim sie nennt, entspringen nach Walchers Ansicht die Gletscherbäche. „Unterher sind die Ferner gemeiniglich ausgewölbt, und fliesset ein Bach hindurch, welcher sich schon lange vorher, als er sichtbar wird, durch sein Geräusch verräth. Es ist auch nicht zu zweifeln, dass sich unter den Fernern grössere Wasseransammlungen befinden, aus denen die obgedachten Bäche ihren Ursprung nehmen."[3])

Ein besonderes Interesse musste der wasserbaukundige Walcher natürlich den von den Gletschern genährten Wildbächen entgegenbringen. Die von ihnen angerichteten Verwüstungen, schreibt er, abgesehen von dem zeitweisen Anschwellen durch Schneeschmelzen und Regengüsse, ganz besonders der Erhöhung der Talsohle durch die „unglaubliche Menge der mitgeführten Steine und Sand"[4]) zu. Beispiele führt er an S. 63, Witenbach, Hairlachbach u. s. w.

Bergstürze, die in grösserem Massstabe Absperrung von Tälern hervorbringen können, nennt er „Murren" und erläutert mit grosser Sachkenntnis die Bedingungen, unter denen sie entstehen. Er unterscheidet trockene und nasse Murren.[5]) Nasse nennt er die Menge Steine und Sand, die von einem reissenden Bache herabgeführt wird, trockene aber die, „so durch ihre eigene

[1]) Walcher, a. a. O. S. 81.
[2]) ebda S. 3.
[3]) ebda S. 3.
[4]) ebda S. 60 (und 71).
[5]) ebd. S. 15, Anm. (heute Muhren).

Schwere herabstürzen".[1]) „Es kann nämlich das auf der Oberfläche sich befindende trockene Erdreich durch ein verborgenes Gewässer oder aus was für immer einer Ursache, von dem festen Grunde abgelöset werden, und Gelegenheit bekommen durch seine eigene Schwere über die schiefe Fläche des Bergs mit allen Bäumen und Gewächsen herabzustürzen."[2]) Er war selbst am 30. 8. 1770 Augenzeuge eines solchen Bergsturzes am Kallenberge auf der Weidlinger Seite, wo „ein beträchtlicher Theil des Erdreichs von dem festen Grund sich losgerissen, und die eingewurzelten Bäume, welche aufrecht darauf stehen geblieben, weit mit sich hinabgeführt".[3]) Überraschend gross sei die Zahl der „einstürzenden Berge oder Murren" im Ötztal. Weitere Beispiele über „abstürzende mürbe Erde" (Verwitterungsschutt) finden sich S. 67, 71 f. Einige Orte gäbe es, wo die seit Jahren herabgestürzten Muhren ganz fest „zusammengewachsen" seien, so dass die Leute sich auf denselben ansiedelten, wie am Runhof bei Winkel, dessen Existenz aber durch die laterale Korrasion des vorbeifliessenden Wassers schon recht gefährdet sei.[4])

In ihren vernichtenden Wirkungen den Bergstürzen sehr ähnlich sind die „Schneelähnen"[5]) in den verschiedenen Formen ihres Auftretens. In zutreffender Weise vergleicht er das Abrollen der Lawinen (denn nichts anderes sind die Schneelähnen) mit dem Abrutschen des Schnees von den Hausdächern. Sie zerfallen in „Schnee- Staub- und Windlähnen". „Die Schneelähnen, welche nichts anderes sind als der von den Bergen herabrollende häufige Schnee, ... entstehen meistens zur Winter- oder Früh-

[1]) ebd. S. 64, Anm.

[2]) ebd. S. 65. Als unfehlbare Vorboten von Muhren und Überschwemmungen gibt er ein „ungewöhnliches Getöss" oder „einen gewissen mineralischen Geruch" oder „veränderte trübe Farbe" der Bäche an. Vgl. auch S. 70 f.

[3]) ebd. S. 66.

[4]) ebd. S. 69.

[5]) ebd. S. 74, Anm.: „In der Schweitz nennt man sie Schneeleinen von aufleinen, oder Schneelenn. Item Schneelöwinen, Lauwinen oder Lawinen. Die Berge aber, wo sie herabstürzen, heissen Läwiner in Graubünden". Das ist seine Definition von Lawinen.

lingszeit bey Veränderung des Wetters, und können durch eine jede Ursache erwecket werden, welche dem frischgefallenen auf den Bergen liegenden Schnee mittelbar oder unmittelbar eine Bewegung beybringen kann.“ [1]) „Weil sich bey herabfallenden Schneelähnen der feinste Schneestaub gemeiniglich soweit verbreitet, dass die ganze benachbarte Gegend damit überdeckt wird, nennt man sie auch Staublähnen.“ [2]) „Weil der Schnee von den steilen Bergen mit grösster Geschwindigkeit herabkömmt, erwecket er durch seinen Fall einen heftigen und ungestümen Wind, welcher auch von weiten, wo der Schnee nicht hinkömmt, alles, was ihm im Wege steht, darnieder wirft. Ein solcher Wind, oder eine solche Windlähne . . . hat nicht nur von dem Mittagkogel, wo die Schneelähne herkam, bis ins tiefste Thal hinab, sondern auch auf der andern Seite etwa 100. Klafter . . . . die höchsten Tannenbäume, welche der Schnee nicht berührt hatte, theils ausgerissen, theils abgebrochen.“ [3])

Die vielen Wasserfälle in Tirol entlocken Walcher nur rein poetische Ergüsse. Weniger wichtig sind die Ergebnisse aus Walchers Schrift zur Topographie der bereisten Gegend, obwohl besonders Erwähnung verdient, dass er sich mit zwei Reisebarometern, die er vorher genau mit dem Innsbrucker Barometer verglichen hatte, ausrüstete, um so auch Höhenmessungen mit möglichster Genauigkeit festzustellen. Mit grosser Bescheidenheit fordert er nicht etwa unbedingte Annahme seiner Angaben, sondern er weist auf die Schwierigkeiten seiner Messungen hin, welche durch Beschädigung seiner Instrumente hervorgerufen wurden. Als Probe für Walchers gewissenhafte Exaktheit diene seine Versicherung, „es sey keine einzige Beobachtung als ächt und gültig angenommen oder aufgemerket worden, ohne zuvor

---

[1]) ebd. S. 75.

[2]) ebd. S. 76.

[3]) ebd. S. 77. Die Reisenden pflegten zu Walchers Zeiten Pistolen abzuschiessen, damit Schneeteile, die zum Rollen geneigt waren, „„auf Kommando rutschten““. Bei Hacquet, Lustreise, S 64 lesen wir, dass die Bergleute von Zeche Hochhorn gegen Lawinengefahr sogar „Pöller“ auslösten.

von der genugsamen Richtigkeit des Barometers versichert zu seyn“.[1]) Die Höhen sind in Wiener Mass angegeben. Beigegeben ist eine Tabelle mit einem Verzeichnis der Ergebnisse seiner Messungen.[2]) Walcher hat die Höhen sowohl nach den Needhamschen Formeln als auch nach denen J. H. Lamberts, die heute noch in Ansehen stehen, berechnet. Von beiden Resultaten nahm er dann das arithmetische Mittel und er erklärt, dass „man über den Unterschied einiger Klafter allzeit hinausgehen muss“.[3])

Auf Walcher folgte in gleicher Eigenschaft nach fünf Jahren Franz Zallinger zum Thurn.[4]) Auch ihm verdanken wir aus diesem Anlasse zwei Werkchen, in denen er sich allerdings nicht zu weit von den Anschauungen seines Vorgängers entfernt.

Das ältere hievon ist die Dissertatio de caussis et remediis inundationum in Tyroli proposita a Francisco Zallinger, Oeniponte, Anno MDCCLXXXVIII. Die Schrift gewann, wie er selbst in seiner Vorrede zum zweiten Werke „Abhandlung von den Überschwemmungen in Tyrol“[5]) sagt, „so einen Beyfall, dass mir von höheren Orten und in Sonderheit von der hiesigen Ackerbau und freyen Künsten Gesellschaft aufgetragen wurde, die Abhandlung zu allgemeinem Nutzen in das Deutsche zu übersetzen.“[6])

---

[1]) ebd. S. 83.

[2]) ebd. S. 84. Die Wiener Ausgabe weist einen Druckfehler auf (bei Fender, 1003 statt 1008 Klafter).

[3]) ebd. S. 85.

[4]) Zallinger zum Thurn (Thurm), Franz Seraph, S. I. ist geboren zu Bozen den 14. Februar 1743, gestorben zu Innsbruck den 2. Oktober 1828. Er war Professor der Philosophie, der Mathematik und Physik in Trient, München und Innsbruck. Seine wichtigsten Werke sind:

a) Dissertatio de caussis et remediis inundationum in Tyroli, Innsbruck 1778. Die deutsche Umarbeitung davon ist von J. B. Grafen von Auersperg erschienen, Innsbruck, 1782.

b) Observationes astronomicae et meteorologicae, Innsbruck, 1782.

c) „Innsbrucker meteorologische Beobachtungen von 50 Jahren mit einer Übersicht derselben.“ Nach des Verfassers Tode herausgegeben vom Ausschusse des Ferdinandeums, Innsbruck, 1833.

[5]) Vgl. Anm. 1, a.

[6]) Zallinger, a. a. O. S. IV.

Es ist daher seine zweite Schrift im Grossen und Ganzen nichts anderes als eine erweiterte Übersetzung seiner „dissertatio“.

Während Walcher über die Entstehung eines Gletschers keine klare Auskunft gibt, erklärt Zallinger, „dass die Eisberge oder Ferner in Tyrol glaublich also entstanden sind. Auf dem hohen Gebirge fällt das Jahr hindurch ungemein viel Schnee, und wird von grosser Kälte bald in Eis verwandelt. Auf den steilen Bergspitzen bleibt selbes nicht oft liegen, das meiste stürzet sonderbar bey Veränderung des Wetters in die Thäler hinunter, und kömmt die Sonne nicht dazu, so wird schon der Grund zu einem Eisberge geleget. Nach einer Zeit fällt wiederum Eis mit Schnee vermengt herab, und es entsteht schon ein Eishügel.“ [1]) Dagegen stimmen beide, wenn sie von der Dicke des Gletschereises sprechen, auffallend überein; denn auch Zallinger sagt: „Nach mehreren Jahren häufen sich die Eislagen, die man von einander oft nicht unterscheiden kann, so an, dass sie 60, 70 und noch mehr Klafter hoch uber einander liegen, und einen Eisberg gestalten.“ [2]) Auffallend ist, dass er sowohl einen Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Gletscher als auch umgekehrt einen Einfluss der Gletscher auf das Klima annimmt, worin er ebenfalls auf Walcher fusst. „Durch sie wird die Luft gereiniget, und die Hitze, so in engen Thälern unerträglich wäre, sehr gemässiget.“ [3]) „Ihr Zu- und Abnahme hängt von der Jahreskälte, von den Winden und der Menge des gefallenen Schnees ab.“ [4]) Gleich Walcher erklärt er die „Siebenjahresperiode“ für eine Fabel.

Die Neigung der Gletscher sich nach der Nordseite besonders auszudehnen, ist keinem der damaligen Beobachter entgangen; nicht nur Zallinger, sondern auch Walcher und Hacquet [5]) bestätigen diese Tatsache.

---

[1]) ebd. S. 50.

[2]) ebd.

[3]) ebd. S. 50 f.

[4]) ebd. S. 51.

[5]) Hacquet, min.-bot. Lustreise, S. 81.

Für die Fortbewegung des Gletschers hat Zallinger eine eigentümliche Erklärung, die allerdings nicht ganz sein geistiges Eigentum zu sein scheint: „Das Wasser, so zwischen dem wahren Berge und dem Gletscher sich hineinsetzt, oder sich in den Spalten desselben aufhält, kann durch seinen Druck und die starke Ausdehnung, wenn es gefriert, die Eisberge weiter fortrücken.“ [1]) Es wird also hier die mechanische Kraft des frierenden Wassers, die bei der Verwitterung der Felsen eine so grosse Rolle spielt, hier auch auf die Eisberge übertragen, womit er Scheuchzer beizupflichten scheint.[2]) Wegen der Ähnlichkeit der Vorstellung möge hier auch seine Ansicht über die Gletscherspalten Erwähnung finden. Er glaubt nämlich, „dass die eingeschlossene und sich ausdehnende Luft jenes fürchterliche Krachen und die Spaltungen des Eisberge“ hervorbringe, wenn sie „durch die Südwinde erwärmet sich heftig ausdehnet und einen Ausgang suchet“.[3]) Walcher nimmt „veränderte Wirkung“, Hacquet die Einwirkung grosser Kälte als Ursache an. Über Gletscherbrüche und auch darüber, dass einige Teiche und grössere Wasseransammlungen verborgen liegen, ebenso über die Entstehung des Rofener Eissees[4]) ist er mit Walcher einig.

Da Zallingers Spezialität die Wasserbaukunde war, richtete er sein Augenmerk besonders auf die verschiedenen Formen stehenden und fliessenden Gewässers und erkannte gar wohl, welch gewaltige Wirkungen auch geringe Wassermengen im Laufe unbegrenzter Zeiträume auszuüben vermögen. So ist er denn vermutlich der erste, welcher die eigentümliche, in der Gegend von Bozen auftretende Form der Erdpyramiden in vollständig richtiger Weise der Erosion und Denudation des Wassers zuschrieb und dadurch die Erklärung, welche Lyell dafür gab, völlig antizipierte. [5])

---

[1]) Zallinger, a. a. O. S. 51.

[2]) Günther, Geschichte der Erdkunde, S. 214.

[3]) Zallinger, a. a. O. S. 51.

[4]) ebd. S 53.

[5]) Günther, a. a. O. S. 212.

In seiner „Dissertatio“ beschreibt er sie (S. 26) folgendermassen: „Phaenomenon exactius, observaturus, cum propius ad pyramides accederem, deprehendi caussam illius aliam non esse quam pluviam, quae sensim omnem reliquam terram admodum mollem ita avexit, ut non nisi frustra illa pyramidalia remanerent, quae contra pluviarum iniurias procul dubio a lapidibus, qui eorum vertici impositi cernuntur, defendebantur.“ [1]) Sogar die Höhe hat er bei einigen festgestellt: „Quaedam ad 15 et 20 pedes se erigunt.“

Ein eigenes Kapitel widmet er „den Ursachen, dass von unseren Bergen die Erde, und Steine stark ausgebrochen werden“, wir würden sagen: der Erosion und lateralen Korrasion des fliessenden Wassers. Diese beiden Tätigkeiten bilden für ihn ebenso, wie für Walcher die Ursache der „Murren“. Er weist auf die Entstehung von Stauseen durch Murren hin und gibt auch sonst einige interessante Beispiele für die Erosion des Wassers, indem er „das feindselige Betragen“ der Lavis, Nos, Pseyer, Talf, Rienz, des Stubayerbachs und besonders des Eisack erwähnt. Er kennt auch die Ablation von Regen und Schneewasser, sagt er doch: „Nicht geringes Unheil richtet oft in unseren Bergen das Regen- und Schneewasser an, wenn es zwischen der lockeren Dammerde und dem inneren festen Kern des Gebirges eindringet; denn selten stürzt über selben das ganze Erdreich, mit Äckern und Weingütern herab, und bedecket das Thal samt dem Bette der unten vorbeylaufenden Ströme mit Erde und Steinen.“ [3]) Da es nun auf der Erde nirgends ein Verschwinden der Materie gibt, so müssen die durch Abrasion, Erosion und Korrasion in Bewegung gesetzten Stoffe an irgend welchem Orte wieder angehäuft werden. Als solche Stellen bezeichnet er den Fuss mancher Berge, z. B. den Tauferberg, [4]) ferner die Flussbette selbst, die

---

[1]) cf. Zallinger, a a. O. S. 63 ff.

[2]) ebd. S. 60 f.

[3]) ebd. S. 62.

[4]) ebd. cf. Walcher a. a. O. S. 67, wo er ebenfalls vom Tauferberg spricht.

durch eingeführte Geröllmassen, wie auch Walcher schon richtig bemerkt hat, langsam erhöht werden. Dass dabei Gefällsverminderungen eine grosse Rolle spielen, weiss Zallinger genau. Um für seine theoretischen Behauptungen auch die nötigen Beweise zu erbringen, verweist er auf vergleichende Messungen an Gebäuden. „Man findet in Tyrol mehrere alte Kirchen, und Gebäude nächst den Flüssen, und Bächen die mit dem Strombette in der nämlichen Linie itzt stehen, ja unter selben tief in die Erde versenket sind. So unvorsichtig haben unsere Alten gewiss nicht gebaut, zu ihren Zeiten muss das Bett des nächst vorbeyfliessenden Stromes noch so ti..f gewesen seyn, dass ihre Gebäude auch beym höchsten Steigen des Stromes vom Wasser nicht erreicht würden. Ja, sie pflegten ihre Kirchen, Paläste und Mayrhöfe stark auf den Hügeln zu erbauen und man musste oft über mehrere Staffeln dazu hinaufsteigen. Man muss also sagen, dass von Zeit zu Zeit die Strombetter durch Sand, und Steine immer mehr sind angefüllet worden, wodurch das steigende Wasser endlich die Ufer überschritten und die ganze Gegend mit dem Schlamme und Griese ganz nach und nach abgegleichet, und erhöhet hat, dass die Kirchen und Gebäude itzt unter der Erde versenket scheinen, und man zu selben über einige Staffeln hinabsteigen muss, wie diess zu Auer, zu Östen und anderen Orten eine bekannte Sache ist.“ [1])

In Verbindung damit bringt er auch die wachsende Zahl von Überschwemmungen in Tirol.[2]) Das Traminer und Sterzinger Moos (Eisack) bieten ihm Gelegenheit, seine Ansichten über diese Bildungen klar zu legen. Durch die oben erwähnte Erhöhung von Flussbetten werden die Gebiete zu beiden Seiten der Flussläufe abflusslos, es kann also „das Grund- Regen- und Schneewasser, wie auch das von Überschwemmungen zurückgelassene Wasser wegen Erhöhung des Bettes, und der Ufer in den Strom nicht abrinnen, ... so wird es endlich mit der Erde innerst vermischt und mit vielen Unreinigkeiten angestecket, es folget eine

[1]) ebd. S. 73.
[2]) ebd. S. 76.

sauere und faule Gärung".[1]) So seien glaublich die Moose im Etschland und das Sterzinger Moos entstanden; doch misst er dem Grundwasser entsprechende Bedeutung bei, ja er nimmt sogar eine unterirdische Verbindung des Wassers der Moose mit Flüssen an und erwartet nach hydrostatischen Gesetzen ein Steigen des Moos-wassers beim Steigen der Flüsse, wie auch der Wasserstand von Brunnen in der Nähe von Flüssen wechsle. So lasse sich in den Moosen der Haller Au „das Wasser auch ohne vorhergehenden Regen gleich sehen, da das Innwasser im Bette steiget". Er glaubt auch an unterirdische vom Meere ausgehende Kanäle und belegt diese Annahme mit einer „wunderlichen Erscheinung", die er an dem „Höchtersee" bei Kufstein wahrnahm: „In diesem sonst sehr ruhigen See merkte man eben zur Zeit, da Lisabon durch das heftigste Erdbeben erschüttert wurde, eine ungewöhnliche Aufwallung: das Wasser bäumte sich in der Mitte fürchterlich auf, warf vielen Unrath aus und tratt einige Schritte aus seinen Ufern. Man glaubte damals, dass diese Begebenheit nicht anders als durch eine Gemeinschaft des Sees mit dem grossen Weltmeere bey Lisabon und durch einen Zufluss des Meerwassers durch unterirdische Canäle kann ergeugt werden.[3]) Ich bin aber der Meynung, dass man diese Erscheinung ebenso als ein Erdbeben erklären kann, so man fast zur nämlichen Zeit in den grössten Landschaften, ja beynahe in einem ganzen Weltteile gespühret. Es ist nicht notwendig, dass das Meerwasser sondern nur, dass die unterirdlsche Luft eine Gemeinschaft findet. Setzen wir, dass irgend unter der Erde eine warme Gährung zwischen saueren und schweflichten Materien entsteht, und zur Anzündung gelanget, so muss die Luft durch die unterirdischen Klüfte, und Spalten sich ungemein ausdehnen, und eine Erschütterung verursachen. Stosst

---

[1]) ebd. S. 172 f.

[2]) ebd. S. 174.

[3]) Es ist nicht unmöglich, dass ähnliche Vorstellungen Platos (cf. Günther, Geschichte der Erdkunde S. 29 und Günther, Lehrbuch der physikalischen Geographie S. 308) von Humanisten, die sich mit alter Geographie beschäftigten, wieder aufgegriffen wurden und hier in dieser Form wiederkehren.

diese sich ausdehnende Luft auf Materien, die gleichfalls zur warmen Gärung schon geschickt sind, so wird selbe auch zur Entzündung gebracht und es entsteht eine neue Ausdehnung der unterirdischen Luft. Nur auf solcher Art kann auch in kurzer Zeit von einem Lande zu dem andern die Ausdehnung der Luft die Anzündung brennbarer Materien, und die Erschütterung der Örter fortgepflanzt werden. Warum könnte nicht gleichfalls die Aufwallung eines Höchtensees durch eine starke Ausdehnung der Luft, so in der Tiefe aus den Klüften hervorgebracht verursachet werden?“ [1])

Der Hauptteil der Schrift Zallingers besteht in Vorschlägen zur Abhilfe gegen die Gefahren des Wassers, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass er mit vieler Energie für den Schutz sowohl der Ufer als auch der Bergabhänge durch Gesträucher und Bäume eintritt.

Überblicken wir kurz die Leistungen Walchers und Zallingers, so müssen wir zugeben, dass beide von redlichem Eifer beseelt in den Dienst einer jungen Wissenschaft, der Geophysik traten und ihr, wenn auch nicht durch die Selbständigkeit ihres Urteils, so doch durch die Genauigkeit ihrer Aufzeichnungen und Beobachtungen wirklich von Nutzen waren. Freilich war ihr Arheitsfeld beschränkt und ihre Ergebnisse vielfach eine Bestätigung von Tatsachen, die schon an ähnlichen Verhältnissen nachgewiesen worden waren.

Inzwischen aber hatten bereits die Reisen Hacquets begonnen, die nicht nur eine interessante Einzelerscheinung, sondern ein auch räumlich grosses Gebiet umfassen sollten und sich den viel bewunderten Unternehmungen des Westens würdig an die Seite stellten. Da er die Alpen durchwanderte von der Kulpa bis zum Hinterrhein, sind wir es schon seinem Andenken schuldig, die östliche Hälfte in ihrem weitesten Begriffe gelten zu lassen. Wir können das umsomehr, als die moderne Geographie (v. Böhm) mit plausiblen Gründen ebenfalls die Zweiteilung annimmt, die

---

[1]) Zallinger, a. a. O. S. 41 f.

Hacquet in der Begrenzung seiner Forschung gegen die Schweizeralpen schuf.[1])

4. Kapitel.

Hacquet.

I. Reisen.

Belsazar Hacquet,[2]) seiner Abstammung nach Franzose, stand schon im siebenjährigen Kriege als Unterarzt in der österreichischen Armee und fand seit ungefähr 1770 als Bergarzt in Idria Verwendung; später erhielt er durch Vermittelung seines Gönners Swieten, des Leibarztes der Kaiserin Maria Theresia, die Professur für Anatomie und Chirurgie am Lyceum zu Laibach und 1788 jene der Naturgeschichte zu Lemberg. Seine Lieblingsfächer, Mineralogie[3]) und Botanik,[4]) veranlassten ihn zu Wanderungen, die sich nicht auf seinen engen Wirkungskreis beschränkten, sondern sich allmählich über das ganze Karstgebiet,

---

[1]) Vgl. hiezu: A. Böhm, Einteilung der Ostalpen, in „Geogr. Abhandlungen" von Penck, Wien, Bd. I, Heft 3, Wien, 1887, S. 7 bezw. 249.

[2]) Hacquet ist 1739 (ein Jahr vor Saussure) zu le Conquet (Bretagne), nach andern zu Metz geboren und starb in Wien, wo er seit 1810 im Ruhestand lebte, am 10. Januar 1815. Die spärlichen in seinen Schriften zerstreuten biographischen Notizen sammelte Carl Deschmann in einem Vortrage (Mitt. des D. Ö. A. V. VIII (1882) S. 6) und liess auch zum erstenmal seinen Verdiensten um die Alpinistik eine entsprechende, wenn auch kurze Würdigung angedeihen. Deschmann schlägt vor, einem Gipfel der Triglavkette den Namen „Hacquetspitze" zu geben, wie die Botanik dem Andenken des begeisterten Sammlers von Alpenpflanzen eine „Hacquetia Epipactis" und „Pedicularis Hacquetii" widmete.

[3]) Von Schriften mineralogischen Inhalts sind ausser den Reisewerken zu nennen: „Nachrichten von Versteinerungen, von Schaalthieren, die sich in ausgebrannten feuerspeienden Bergen finden", herausgegeben und mit Anmerkungen vermehrt von J. S. Schröter, Weimar, 1780. — „Bemerkungen über die Entstehung der Feuer- oder Flintensteine", Wien 1782, sowie Aufsätze in Fachzeitschriften.

[4]) Die Botanik besitzt von ihm „Plantae alpinae Carniolicae collectae et descriptae, Wien, 1782.

die Ostalpen und die Karpathen erstreckten;[1]) leider ging er zu sehr ins Einzelne, um wichtige geologische Fragen, die einen weiteren Blick erforderten, in wünschenswerter Klarheit zu erfassen; aber er verdient den Namen eines unverdrossenen Pioniers der alpinen Forschung, ja „eines vorzüglichen Ethnographen", namentlich der angrenzenden slavischen Völker[2]) mit vollem Rechte und kann wohl auch für einen der gewiegtesten Touristen aller Zeiten gelten.[3])

In die Zeit seines Laibacher Aufenthaltes fallen die grossen Reisen; die Termine lassen sich nicht genau bestimmen. Dagegen sind die Angaben über die berührten Örtlichkeiten deutlich und zahlreich genug, um die Festlegung seiner Routen zu ermöglichen. Unter Berücksichtigung einer räumlichen Anordnung kommen nachbenannte Gebiete in Frage: In der Umgebung von Laibach, wiederholt besucht: der Karst, das Bergland von Idria, die Julischen Alpen (Raibler Alpen, Maggioregruppe, Steiner Alpen), die Karnischen Alpen (Gailtaler Alpen, Karnische Hauptkette, Karawanken), das Becken von Klagenfurt, das Bachergebirg, das Cillierbergland, das Uskokengebirge, der Schneeberg.

Als Ziel- und Berührungspunkte einmaliger Touren: die Venezianer Alpen (Belluneser und Friulaner Alpen, Sappadagruppe); das Südtiroler Hochland (Plateau von Bozen, Pfannekopfgruppe, Südtiroler Dolomiten): vom Etschbuchtgebirge die

---

[1]) Die hier einschlägigen Schriften werden noch genannt werden. Die Lemberger Touren sind enthalten in: „Neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 und 1789 durch die Dacischen und Sarmatischen Karpathen." 4 Theile, Nürnberg 1790—96.

[2]) Vgl. hiezu ausser den zahlreichen ethnographischen Notizen in seinen Hauptwerken die „Abbildung und Beschreibung der südwestlichen und östlichen Wenden, Illyrier und Slaven, deren geographische Ausbreitung von dem adriatischen Meere bis an den Ponto," u. s. w. 5. Hefte. Leipzig, 1802—1805.

[3]) Als solchen charakterisiert ihn namentlich der Anhang zu seinen „Neuesten physikalisch-politischen Reisen . . . durch die Dacischen und Sarmatischen Karpathen", 4. Theil S. 223 ff., in dem er als erfahrener Bergsteiger treffliche Ratschläge erteilt.

Nonsberger Alpen; von den Rhätischen die Ortler-, Adamello-, Ötztaler-, Bernina-, Silvretta-, Oberhalbsteiner Alpen; die Adula-Alpen; von den hohen Tauern die Zillertaler Alpen, die Glockner- Goldberger- und Ankogelgruppe und die südlich vorgelagerten Gruppen; die niedern Tauern; die Norischen (Kärntner) Alpen; die Catischen (Steirischen) Alpen; die Salzburger Schiefer-Alpen (das Tuxer-Gebirge, die Kitzbühler Alpen, die Dientener Berge); von da die Salzburger Kalkalpen, die Berchtesgadener Alpen.

Schon durch diese gedrängte Übersicht erhalten wir annähernd einen Begriff von der ungeheueren Arbeit und Leistungsfähigkeit des Mannes; indem wir seinen Spuren folgen, werden wir das Bild nach Möglichkeit vervollständigen, wenn wir uns auch, um nicht zu ermüden, auf die allernotwendigsten Angaben beschränken müssen.

Über das engere Feld seiner Betätigung gibt uns sein Hauptwerk Aufschluss, das von 1778 bis 1789 in Abständen erschienen: „Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder.“ [1])

Die im 1. Teil berichtete Bergfahrt beginnt er in Aquileja, besteigt den Nanos (1300 m) und den „gefahrvollen Berg Golack“ (1481 m), geht in das Wippachertal, ferner den Isonzo aufwärts bis Tolmein, dann die Idria hinauf nach Zirklach (Kirchheim), endlich über das Gebirg Purzen (Poresen 1631 m) in das „nicht unangenehme Wocheinertal“ mit dem schönen See, dessen Zuflüsse ihn lebhaft interessieren. Von hier aus versucht er, von seinen Begleitern verlassen, allein eine Terklou-(Triglav-)besteigung, die infolge ungünstiger Witterung am te male Terklou (kleinen Triglav) endigt. Der grosse ist nach Floriantschitsch[2]) relativ 1399, absolut 1699 Pariser Lachter[3]) hoch, ein „Kind gegen den

---

[1]) 1. Theil Leipzig bey Joh. G. J. Breitkopf 1778; 2. Theil 1781; 3. Theil 1784; 4. Theil 1789.

[2]) Floriantschitsch, Ducatus Carnioliae, Tabula chorographica, 1744.

[3]) Oder 10194 Pariser Schuh (in Wirklichkeit 2864 m) also von Floriantschitsch um 400 m überschätzt.

Chimboraro in Peru, der 20136 Fuss = 6524 m) haben soll.“ [1]) Von hier wendet er sich nach Osten nach Neumarktl, überschreitet den Loiblpass, besucht die Steiner und Neutaler Alpen, folgt der Drau bis Rann, schlägt dann eine südwestliche Richtung über das Uskokengebirge zum Schneeberg (1796 m) ein und erreicht Bukari. Nachdem er noch den Kleckberg (1182 m a. d. Dobra) bestiegen und, um zu erfahren, „wie die äusserste Spitze der Vorgebirge beschaffen sey“,[2]) über den Monte majore (M. Maggiore 1396 m) die H.-I. Istrien bis Pola untersucht, nimmt er seinen Weg wieder ins Innere und hält auf dem Javornik (bei Adelsberg 1270 m) die letzte Umschau: „Hier scheint“, sagt er, die ganze Alpkette, die von Morgen kömmt, sich von jener, die gegen Abend läuft, abzusetzen: darum haben einige alte und neue Schriftsteller immer einen Unterschied, zwischen Julischen und Carnischen Alpen zu machen gewusst. Schönleben[3]) in seinem nutzbaren Werke (Carniolia antiqua, et nova) giebt uns darin folgende Bestimmung in der Benennung der Alpkette. Das Carnische Alpengebirge nimmt seinen Anfang oberhalb dem Ursprung des Saustroms und geht mit einem langen Striche durch Oberkrain bis an den Ort Nauportum[4]) .... nicht aber, wie Cluverius[5]) will, bis an die Urquellen Formionis des Flusses Lublanza bei Nauportum; indem diese Quellen schon in dem Gebirge Albis sich befinden, und man schon allda die Julianischen Alpen betreten hat, bevor man zu selbigen Quellen kömmt. Derohalben sind dies die Julianischen Alpen .... An einem anderen Orte sagt er (scil. Schönleben) ferner: Unsere Carnischen Alpen berühren einander dergestalt, dass die Oberstrasse den Carmischen, die Unterstrasse aber den Julischen Alpen zugeeignet werde.“ Dazu bemerkt Hacquet, dass,

---

[1]) Hacquet, a. a. O. S. 30. Er taxiert ihn um über 200 m zu hoch.

[2]) ebd. S. 64.

[3]) Schönleben, J. L. Carniolia antiqua et nova, Labaci, 1681, vgl. 2. Karte dieses Werkes und S. 112 cap. 4.

[4]) Jetzt Oberlaibach.

[5]) Cluverius, Iutroductio in universam Geographiam tam Veterem quam Novam, XL Tabulae geographicae, Guelpherbyti, 1667, bis I. cap. XXXII, pag. CCCXXIV.

wenn überhaupt eine Abteilung gemacht werden solle, am Fusse des Javornik, wo die Strasse durchläuft, die Grenze zu ziehen sei, weil man dort durch die ganze Kette gehen könne, ohne dass man Berge überschreiten müsse. Er jedoch erachtet eine Trennung für unnötig und gesteht, dass er willkürlich die ganze Kette bald Carnische bald Julische Alpen nennt,[1]) während die heutige Erdkunde die Grenzen nach Norden zurückschiebt und den Unterschied aufrecht erhält.

Die nun folgenden Ausführungen über die Adelsberger Grotte haben wir bereits kennen gelernt. Über Lokha (Laack) kehrt er nach Laibach zurück.

Die 2. Reise beschränkt sich hauptsächlich auf das Laibacher Moor und das Bergwerk von Idria und dehnt sich nach Norden hin noch bis zum See von Bleid oder Feldes (Valdes, nordwestlich von Radmannsdorf) aus.

Eine viel umfangreichere Untersuchung bildet den Stoff zum 3. Teil. Sie setzt an dem obengenannten See ein, erstreckt sich über das Wocheiner- und Rotweintal, das Hacquet verlässt, um am linken Saveufer über Terhitz (Neumarktl) und „über die Alpen“ (Jauernik?) das Seelandtal zu erreichen. Mit dem Kanzler-(soll heissen Kanker-)Flusse kommt er wieder zur Save, biegt bei Krainburg abermals nach Osten ab zu den Steineralpen, besteigt den Uzhiak (bei Trojana) und den Sweta Planina (hl. Berg bei Watsch) und kehrt über Krainburg auf das rechte Ufer zurück. Hier setzt er über den Prischenegg (Prisanig n. vom Triglav) in das Isonzotal nach Flitsch, dann über den Predil nach Tarvis in das Gailtal, um jenseits desselben den Dobratsch (2167 m Villacher Alpen) zu besteigen,[2]) zu dessen Spitze er, „so prallicht und steil als der Berg hier ist“, doch in „nicht gar zwo Stunden von dem Bergorte (Bleiberg) der schon hoch gelagert ist“, gelangte. Dann wandte er sich nach Osten, an dem „mächtigen Kalkberge“ Petza (Petzen 2114 m) vorbei zum Ursulaberg (1696 m nordwestl. v. Windisch Graz). Von ihm aus sah er, „wie die

[1]) Hacquet, a. a. O. S. 121 ff.

[2]) a. a. O. 3. Theil S. 92. Im Weinmonat 1781.

Alpkette, welche er aus Karnien bis hieher verfolgt hatte, zu Ende ging und mit einem anderen Zweige, welcher nach Süden streicht, hier einen Winkel wie ein V machte, und in diesem Winkel des hohen Kalkgebirges waren . . . Granitberge gelagert".[1]) Auf dem gegenüberliegenden Bachergebirge, das sich, wie er vermutete, ebenfalls als Granit erwies, überschaute er vom Reifnicker Sattel (Reifnigger S. 1296 m) aus mit Hilfe seines englischen Sehrohres „den grössten Theil von Steyer- und der Windischen Mark, sondern auch den Berg Schekel ausser Grätz nach Norden zu (Schöckel 1446 m bei Graz), wo Liesganig den Meridian über den Berg Wechsel (1738 m südl. v. Semmering) nach Wien zog.[2]) Weiter durchschnitt er „die Fläche bei Marburg" bis Pettau und nach Besuch des Donati Berges (883 m südl. v. Pettau) die „illyrische Fläche bis zur Donau" und kehrte über Varasdia und den Wacherberg (1023 m) wieder zum Bacher Gebirge zurück. Nun hielt er neuerdings südliche Pichtung ein über Littai zum Ursprung der (Krainer-) Gurk, wandte sich von dieser bei Rudolfswerth zum Kumberg „gewiss um 100 Klafter höher als der berühmte Brocken"[3]) (1219 m, letzterer 1142 m) und von da nach Samoba.

Mit einer Wanderung, die sich vom Cillier Bergland bis zum Petrona Gora (südöstl. v. Karlstadt) längs des Kapella zum Kleckberge und noch einmal über Istrien erstreckt, schliesst er den Kreis, den er um Laibach als Zentrum gezogen.[4]) Er hat ge-

---

[1]) ebd. S. 109.

[2]) ebd. S. 118. Er fährt fort: „Zu wünschen wäre es gewesen, dass ich gehörige Hilfe und Werkzeuge gehabt hätte, um solchen bis ans Meer zu ziehen. Von dem Stande wo ich war, geht der Zug in gerader Linie auf den Berg Grintouz in Krain (östl. v. Loiblpass 2559 m) und von diesem auf den Shnesnik oder Schneeberg und ferner zum Seeufer; mit diesen erwähnten Standpunkten würde man gewiss den Meridian so richtig als möglich erhalten; und dann würden unsere Karten auch mit der Zeit in Ansehung der Grade zur Vollkommenheit gelangen." Hier scheint ihm ein Irrtum zu unterlaufen, da der Grintouc ganz aus der Richtung fällt.

[3]) a. a. O. 3. Theil S. 179.

[4]) Inhalt des 4. Theiles.

halten, was er versprochen: „Ich will also meine Untersuchung des Gebirges in der tiefsten Fläche anfangen, und dazu finde ich keine schicklicher, als dass ich bey dem Ufer der See den Anfang mache, und dann stufenweise bis zur Spitze unserer Alpenkette steige; diese bis zur grossen Erdfläche nach Illyrien durchgehe und endlich werde ich wiederum trachten zur nämlichen Fläche zurück zu kehren, bey welcher ich angefangen habe.“ [1]) Und er kann nicht nur „beynahe“, sondern mit vollem Rechte mit Juvenal sagen: Nota magis nulli domus est sua, quam mihi Alpes Carnicae.[2])

Zwischen seinen heimatlichen Forschungen und den ausgedehnteren Unternehmungen vermitteln seine Triglavbesteigungen. Wir haben bereits im 1. Bande seiner Oryctographia[3]) von einer nur halbwegs gelungenen gehört. Bevor dieser Band noch ausgegeben wurde, gelang es Hacquet indessen, eine wiederholte Besteigung glücklich zu vollenden und das Resultat noch in den Titelkupfer, der den Berg vorstellt, einzuzeichnen, nämlich 1549 Pariser Lachter. Diese Besteigung erfolgte, wie er in der Einleitung zum 2. Band des genannten Werkes mitteilt,[4]) am 8. August 1779. Vor ihm seien schon als erste „zwo beherzte Gemsschützen und einer seiner gewesenen Schüler“ oben gewesen.[5]) Mit seiner Messung ist er nicht recht zufrieden, da der Aufenthalt zu kurz war.[6]) Obwohl er sich verschwor, die unangenehme Partie nicht mehr zu wiederholen,[7]) siegte doch die Forschernatur am 23. des Heumonds 1782 noch einmal über die Strapazen. Um Mitternacht stieg er von Bella Pola, wo er sechs Stunden gerastet, an und erreichte den Gipfel am 27. um 7 Uhr

---

[1]) a. a. O. 1. Theil S. XV.
[2]) a. a. O. 1. Theil S. XIV.
[3]) ebd. S. 27.
[4]) ebd. S. XXVIII.
[5]) ebd. XXVIII.
[6]) ebd. XXX.
[7]) „Dem ohngeachtet bin ich itzo niemals mehr Willens, die Arbeit von neuem vorzunehmen, denn es ist immer ein grosses Glück, wenn man mit ganzen Knochen davon kömmt.“ ebd. S. XXXI.

früh,[1]) sodass er, wie er beabsichtigte, „die richtige Lage des Berges Klöckner, Snisnik (Schneeberg), Grindouz und Dobratsch abnehmen und diese Gebirge in ihrer wahren Lage gehörig aufs Pappier auftragen konnte.“

Vom Triglav wagte er in den Jahren 1779 und 81[2]) den ersten beschwerlichen Ausflug: zum Glockner. Er geht nicht den nächsten Weg, sondern schliesst östlich das Gebiet von Klagenfurt und den Wörther See und von Spittal aus das Lieser- und Kremsertal bis zum Kremser-Gebirg mit ein; dann verfolgt er das Mölltal, „eine der schönsten perspektifischen Gegenden“[3]) und den Fleissbach „bis zu seiner Entstehung, nämlich zu einem See, welcher ihn bildet und sein Wasser von den Eisbergen erhält, die den Berg Hochhorn (Hochnarr) und einen anderen mit Namen Sonnenblick umgeben“.[4]) In der Zirknitz besteht das Gebirge „aus ungeheueren Felsschieferlagen“,[5]) bei den Eisbergen stellte sich dafür „grober Granit ein, der meistens in grosse Platten zerfiel“.[6]) Von der hochgelegenen Goldzeche aus (2800 m) hatte er noch eine halbe Stunde zu steigen, „um auf die Schneide, die unter der höchsten Spitze des Hochhorn ist, zu kommen“,[7]) den Gipfel selbst (3280 m), von dem aus er so gern „die Uiber-

[1]) Hacquet, Oryctographia Carn. 3. Theil S. 94. Hacquet berichtet, dass auf dem Gipfel die Buchstaben J. S. Z. H. L. K. S. K. eingehauen seien (von seiner ersten Besteigung her? oder durch jemand andern?); über das H machte er einen halben Zirkel mit einem Punkt. Oryct. Carn. III. S. 94. Er scheint dies für notwendig gehalten zu haben. „Auf der Spitze merkwürdiger Anhöhen“ sagt er in seinen „Neuesten Physikal.-pol. Reisen in die Karpathen IV, 245, muss man Zeichen einhauen, oder andere Kennzeichen zurücklassen, denn in allen Fächern gibt es Zweifler, auch hier, und diese zurückgelassenen Zeichen geben dann den Stempel ab.“

[2]) Hacquets Mineralogisch-botanische Lustreise von dem Berg Terglou in Krain zu dem Berg Glockner in Tyrol im Jahre 1779 und 81. Die hier benützte Auflage ist die zweite, Wien 1784.

[3]) ebd. S. 45.

[4]) ebd. S. 60.

[5]) ebd. S. 55.

[6]) ebd. S. 62.

[7]) ebd. S. 73.

macht des Klockners“ erforscht, musste er zu seinem Bedauern aufgeben. Er beruft sich also auf eine vor ihm „von einem sehr geschickten und erfahrenen Bergmann“ namens Ployer ausgeführte Höhenmessung, der zufolge das Hochhorn dem Berge Canigou oder Canetigou (Ost-Pyrenäen) nicht viel in der Höhe nachgibt, wo nicht übertrifft.[1]) Hacquet bedauert, dass er diesmal nicht mif seinem Delucschen Barometer versehen war, um jene Messung vergleichsweise zu prüfen: „Gewiss ist es, dass jenes Gebirge eine sehr grosse Höhe haben muss: da erstens ganz Kärnthen viel höher liegt als Krain und ich vom Anfang meiner Reisen immer bergauf steigen musste.“[2]) Sodann möge hier folgen, was er selbst über diese Örtlichkeiten mitteilt: „Dieser Eisberg oder Kees scheint eine Fortsetzung von demjenigen zu seyn, den der Berg Sonnenblick umgiebt; ..... der Berg Hochhorn, den ich zu besteigen hatte, lag mir links gegen Abend, wohingegen der erwähnte Sonnenblick gegen Morgen rechts sich zog, so, dass diese zwei Berge im Zusammenhange einen hohlen Graben machen, der gegen Mittag hält und dem ohngeachtet mit Eis bedeckt ist. In der mittleren Aushöhlung oder Höhe dieses hohlen Grabens befindet sich die erwähnte Goldzeche, welche in den Hochhorn hält.“[3]) In dieser Gegend beginnen, wie er sagt, „ungeheuer grosse Eisberge, welche bis in das Rauriser Thal halten“.[4]) Es fällt ihm auf, dass die Gletscher auf der Nordseite tiefer reichen und zu grösserer Ausbildung gelangen.

Nun stieg Hacquet bis „unter die Eisberge des Glockners, wo ein schöner und mächtiger Wasserfall hervorkam und dann den Namen Möhl ..... bekömmt“,[5]) und gewinnt folgenden Eindruck: „Der Berg, welcher einem gespitzten Klockenthurme gleichet, mag wohl von dieser Ähnlichkeit den Namen haben. Er ist auf der Mitternachtseite von ewigem Eise bedeckt .... Ich habe

---

[1]) ebd.
[2]) ebd.
[3]) ebd. S. 63.
[4]) ebd. S. 73.
[5]) ebd. S. 81.

loch niemals einen so hohen Berg so gespiesst gesehen, als dieser st, sowie er das Ansehen von Mitternacht, oder von Kärnthen nd dem Salzburgischen aus hat: auf seiner äussersten Spitze ieht er so aus, als wenn ein Kopf darauf gesetzt wäre, von velchem dann drey sogenannte Bergrücken oder Rippen, wie es lie dortigen Einwohner nennen, herunterlaufen, die gleichsam ein Schnitzwerk vorstellen . . . . ."[1]) Vor seinem Geiste steigt, acht ahre von Saussures Montblancbesteigung, das Projekt auf, dessen Durchführung der Salmschen Expedition vorbehalten war. „Noch veiss kein Mensch, dass er jemals wäre bestiegen worden, da er vollkommen mit Eis umrungen ist. Einige haben Versuche gemacht, aber fruchtlos, jedoch nicht, wie mir scheint, aus Unüberwindlichkeit, sondern aus übler Anstalt. Hätte ich Zeit, so glaube ch, gut genommene Massregeln müssten einen hinaufbringen um hn abmessen zu können, da er einige Rücken hat, die sich im Sommer von Eis und Schnee entblössen. Den ersten Tag müsste nan mit Holz versehen bis auf seine mittlere Höhe kommen, wo es Felsen giebt um Feuer darauf machen zu können, nämlich auf dem anstossenden Berg Gösnig. Den zweyten Tag müsste man aber den Versuch machen, ihn in den höchsten Sommertagen in einem Vormittag zu besteigen, dass man eben den Tag zu seinem Standorte wieder zurückkäme, wo man übernachtet hatte. Aber wohl sehr lasse ich gewarnt seyn, nicht ohne Sehiessgewehr zu gehen, weil man auf solchen Anhöhen oft mit einem sehr mächtigen Feinde zu kämpfen hat, nämlich mit den grossen Geyern, die auf einen Jagd machen und mit ihren mächtigen Flügeln zu Boden schlagen oder in die Abgrüfde, wo man dann beym Fall ihnen zur Beute wird."[2]) Aus dem langen Zurückwerfen der Sonnenstrahlen beim Untergange schloss er, „dass die Höhe dieses Berges über zweytausend Lachter haben müsse".[3]) Hierauf wendet er sich zum Pustertal, wo er wieder die Kette mit Kalkbergen antrifft, „welche eine Folge von jener ist, die aus Bul-

[1]) ebd. S. 82.

[2]) ebd. S. 82 ff.

[3]) ebd. S. 84, etwas über 3900 m, also um ca. 100 m überschätzt.

garien kömmt".[1]) Die Grenze zwischen Kalk- und Granitalpen bildet für ihn die Drau.

In grossem Bogen über Lienz, dann östlich der Drau entlang bis Drauburg mit Übersteigung der Höhen von Gailtal, dann wieder ins Drautal führt ihn sein Weg nach Möhlbrücken zurück. Damit endet seine erste Lustreise; die zweite, die über Klagenfurt nach St. Veit und Hüttenberg führt und besonders letzteres berücksichtigt, bietet geographisch nichts Wesentliches.

Im gleichen Jahre, 1781, unternimmt er eine „Physikalisch-Politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen", die er 1783 fortsetzt.[2]) Die Absicht war keine geringere als „einen Versuch einer Oryctographia Alpina zu entwerfen".[3])

Nachdem er die Ausdehnung und Verzweigung der Dinarischen Alpen festgestellt,[4]) wendet er sich den Julischen zu, die sich nach seiner Auffassung vom Berge Kleck mit vielen Ein- und Ausbiegungen wie auch mit noch mehreren Einsenkungen bis Tolmein erstrecken".[5]) Er versteht also unter dieser Bezeichnung das Karstgebiet, das er diesmal von Novi aus über den Schneeberg, den Javornik, das Bergland von Idria und den Goliak bereist, um auf dem Matajur (1643 m) direkt vor den wirklichen Julischen Alpen Halt zu machen, „wo es aussieht, als wenn alle Berge der Welt sich zusammengehäuft hätten, die Alpkette einen Winkel macht und sich gerade gegen Süden wendet".[6])

---

[1]) ebd. S. 90.

[2]) Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen im Jahre 1781 und 1783 unternommen von Hacquet, 1. und 2. Theil, Leipzig, 1785. Mit Kupfern.

[3]) ebd. 1. Teil S. 5.

[4]) ebd. 1. Kapitel.

[5]) ebd. 1. Teil S. 50.

[6]) ebd. 1. Teil S. 65. „Ein Zusammenscharren der Kette konnte man hier deutlich abnehmen, als wenn u jener Zeit, als sich dieses Gebirge bildete, alles weich gewesen wäre und das Zusammenschlämmen ein Teil der Kette wäre hinausgedruckt worden!"

Die Karnische Alpenkette, die er von hier nach Westen mit nördlichem Abfall ins Gailtal und Pustertal bis zum Piaveursprung streichen lässt,[1]) betritt er zunächst nicht, er müsste denn den M. Mariana beim Ursprung des Tagliamento dazurechnen, sondern er begibt sich in das seltsame „Kalkgebirge“ bei Auronzo mit seinen „Thurmspitzen“ und in das von Valbona, das ebenfalls sehr verwittert ist, „sodass viele Felsenspitzen wie Glockenthürme vorstellen“,[2]) d. h. in die Dolomiten. Man könnte sie eher für ein Produkt der Kunst als der Natur ansehen, wenn nicht alles so ausserordentlich gross wäre“.[3]) Im Cordevoletale bemerkt er zum erstenmale auf dem zurückgelegten Wege rote, graue, schwarze und dunkelgrüne Lava, Porphyr usw. und kommt zu dem Schlusse „dass es mit den meisten hier in der Gegend befindlichen Lavabergen so zugegangen sey, als beym Verkohlen des Holzes, dass ohne dass jemals ein förmlicher Ausbruch geschehen sey, sich solche unter ihrer Decke dennoch anschlackten“.[4])

Sehr dankbar müssen wir Hacquet sein, dass er es nicht versäumte, den nahen Alleghesee im Cordevoletale zu besuchen, „der erst seit 9 Jahren (nämlich 1771) bestund“. Seine fachkundige Beschreibung, die durch ein wertvolles Kärtchen trefflich illustriert wird, hat mangels anderer historischer Quellen als Originalbericht zu gelten, auf den neuere Forscher immer wieder zurückgreifen.[4a])

Am St. Pelegrin glaubt er merkwürdigerweise die Grenzlinie der Karnischen und Rhätischen Alpen annehmen zu dürfen, was er ganz ungenügend begründet.[5])

---

[1]) ebd S. 90.

[2]) ebd. S. 107.

[3]) ebd. S. 115.

[4]) ebd. S. 129 „die so seltsame Abwechslungen hat mir der Mühe wert geschienen abzuzeichnen.“ Der „Prospekt“ befindet sich auf Tafel V des 1. Bd.

[4a]) S. 116 ff. Man vgl. hiezu Karl Schmid, die Entstehung des Alleghesees, Kempten, 1906.

[5]) ebd. S. 151. Vgl. dazu Böhm, Einteilung der Ostalpen, S. 7 bezw. 249.

Die Rhätischen Alpen lässt er im Westen von den Adulischen Alpen, im Süden am Gotthardt und am Comosee, im Osten am St. Pelegrin, Marmolata und Peistler Kofl, im Norden am Bodensee und den Norischen Alpen enden.[1]) Er hält sich also auch hier an die römisch-alpine Nomenklatur.[2])

Von St. Pellegrino begab er sich ins Etschtal, dann die Noca aufwärts bis Fucima und von da nach Pejo; hier setzte er seinen Weg über die Eisberge „della Valtelina" fort, links il Corno di 3 Signori, rechts von Weitem „den Berg Orteles, der schwerlich dem Glockner an Höhe mag gleichkommen",[3]) gegen das Wormser- (Stilfser Joch), fand aber keinen Führer und stieg daher nach Ponte di Legno und Edolo ab; über den Nabriga (Aprica-Pass) erreichte er Sondrio, dann wieder addaaufwärts Bormio. Von hier westwärts gelangte er in das wüste Tal Avers und ins Schamsertal, von da zum Splügen, in dessen Nähe er den P. Beverin (3000 m) bestieg,[4]) den Scheuchzer auf 14,000 Fuss, Hacquet aber richtig um „ein gutes Drittel" niedrer schätzt; im Rheinwaldtal war „huc usque non ultra" für ihn,[5]) da er seinen „festen Willen sich über St. Maria und Airal auf den Gotthardt zu begeben", nicht zur Ausführung bringen konnte; er wanderte wieder abwärts nach Chur, über den Albula ins Inntal und in diesem nach Tirol. Bei Martinsbruck betritt er die „Norischen Alpen", wie er sie nennt. Er begrenzt sie „der Natur nach" gegen Süden „vom Ursprung des Addafluss gegen das Val di Rabbi, die Rum über das Gebirg Tlatsch durch das Tal Nimtschan bis Brixen, durch das Pustertal bis zu dem Grosskoglberg"; gegen Westen der Strich des hohen Berges Orteles, Trasp, die Ferners Jamthaller ins Allgowische zu dem Bodensee"; gegen

---

[1]) Hacquet, a. a. O. 2 Teil S. 6 f.

[2]) Vgl. hiezu Böhm, a. a. O. S. 5 bezw. 247!

[3]) Hacquet, a. a. O. 2. Teil S. 22. Später setzt er ihn höher. S. Hacquet, Reise durch die Norischen Alpen. 1. und 2. Teil, 1791. S. 115.

[4]) Hacquet, a. a. O. S. 92.

[5]) ebd. S. 60.

Norden „von diesem See an den Gränzen von Bayern, wo das Vorgebirge seinen Anfang nimmt, über die Füssen- Sonnen- und Lausberge, die Festung Kuefstein, den hohen Markenberg, die Stadt Salzburg“; gegen Osten „vom Traunsee in Oberösterreich an über die Lämmer, in der Wüsten- und Judenburger Alpen Sonneberg bis zum Trapfluss in die Illyrische und ungarische Fläche.[1]) In die „grossen Gebatsch und Otschthalerferner“ fand er wegen der vorgerückten Jahreszeit keinen Führer. Vor den Lacherer und Kogler Alpen bekam er über die niederen Schiefervorgebirge wieder die Kalkkette (Eisenkopf, Kogels, Traberg, Sommerscheidsferner) zu Gesicht, bis auch die Ufer in Kalk übergingen; von Imst bis Zirl zeigte sich rechts wieder Schiefer und Granit, dann bis Kufstein Kalk; das Trefauer Kaisergebirge erschien ihm wie eine Riesenwand. Von Kitzbüchel ging er (über P. Thurn?) ins Pinzgau und zurück nach St. Johann in Tirol, dann über Unken ins Bayerische, über Reichenhall nach Salzburg und Hallein; in Werfen „weichen die hohen Kalkgebirge von einander und stellen sich dafür Vorgebirge von Schiefer ein“,[2]) während er in den Tauern wiederum erstere vorfand.[3])

Über Mautendorf erreichte er die Mur und Ramingstein, verliess am Katschberg „Granit und Felsschiefer“,[4]) die den Millstätter See wieder umgaben, während längs der Drau bis zum Gailtal Kalkstein anhielt. Hier schliesst die Reise.

In den Jahren 1784—86 unternahm er nochmal eine „Reise durch die Norischen Alpen“, seine letzte in diesem Gebiete.[5])

Vom Klagenfurter Becken ausgehend erreichte er über St. Veit die Gurk und durch das Glötnitzer Tal die „Flatnitzer (östl. Teil der Gurktaler-) Alpen“ und die „Teufels- oder Tur-

---

[1]) ebd. S. 121 f.

[2]) Hacquet a. a. O. S. 173.

[3]) H. a. a. O. S. 176.

[4]) H. a. a. O. S. 206.

[5]) „Reise durch die Norischen Alpen, Physikalischen und anderen Inhalts unternommen in den Jahren 1784 bis 1786 v. Hacquet. 1. und 2. Teil. Mit Kupfern, Nürnberg, 1791.

Aracher Ipen“ mit dem Eisenhut (2441 m).[1]) In „Damsweg oder Gamsweg“ (Tamsweg) fand er den vom Fürstbischof von Salzburg beorderten Reisegefährten, Herrn vor Moll aus dem Zillertale, „ein junger Mann, der grosse Liebe und Eifer für die Naturgeschichte zeigte“.[2]) Sie überschritten zusammen im Zedeenhaitbach- und Flachautal die Tauern,[3]) besuchten Wagrein, St. Johann im Pongau, Gross Arl und Hüttschlag, erstiegen den „Rucken der Tofernalalpen“[4]) und kletterten ins Gasteinertal hinab um sich über Land in das von Rauris zu begeben. Ihr Vorhaben, „den höchsten Punkt gegenwärtiger Reise zu erreichen“ (Brennkogel) wurde durch die Witterung vereitelt.[5]) Über Fusch zurück wanderten sie in die „Krimml“, mussten aber, „da man in dieser Gegend nicht weiter kommen kann“[6]) über Gerlos ins Zillertal zu einem weiteren Zielpunkt ihrer Reise, dem „so verschrieenen“ Berg Greiner (3205 m).[7]) Den Greiner hat, wenn wir seinem Berichte glauben dürfen, schon der k. k. Bergwesensdirektor Josef Müller bestiegen; er schreibt an Born in seiner „Nachricht von den in Tyrol entdeckten Turmalin oder Aschenziehern“ Wien, 1778 S. 7 u. 8: „ich bestieg mit vieler Mühe einen grossen Berg — den Greiner, auf welchem mein Barometer, der hier zu Schwaz auf 26 Zoll 9 Linien nach dem Pariser Maasse stehet, fast bis auf 21 Zoll herabgefallen war. Ich hatte

---

[1]) Nach der Messung des „Herrn Dechants von Hochenwarth“ von Strassburg (Kärnten), der Hacquet begleitete (S. 5.), 1158 Klafter hoch, a. a. O. S. 26. Der gleiche Hochenwarth war 1799 und 1800 an der Glocknerbesteigung beteiligt.

[2]) Hacquet a. a. O. S. 30.

[3]) Auf der „Anhöhe“ fanden sie 6627 Schuhe Seehöhe, auf beiden Seiten „noch höhere Hörner“; „angenehm“ war es Hacquet, „einen Teil des Gebirges hier zu übersehen, um von einem Stückwerk auf das Ganze schliessen zu können“, a. a. O. S. 37.

[4]) H. a. a. O. S. 62, „4918 Schuhe über die Seehöhe“.

[5]) a. a. O. S. 113.

[6]) Hacquet, a. a. O. S. 140.

[7]) Hacquet, a. a. O. S. 158. Die Route lässt sich auf der dem Werke beigegebenem hübschen Karte des Zillertales (gez. 1789 v. C. Rieder) verfolgen. Die Tyrolerkarte von Anich zeigt den Greiner auf Blatt VIII.

das Vergnügen, auf diesem Berge, dessen höchster Gipfel mit ewigem Eise bedecket ist, Talk, grossblätterigen Glimmer .... zu sehen. Ich vergass darüber die ganz unbeschreibliche Beschwerde, mit der ich diesen Berg bestiegen hatte. Über die erste nachweisbare Besteigung durch Zöppritz siehe dessen Bericht in der Zeitschrift des D. u. Ö. A.-V. (1874) S. 53 ff.

„Ob wir zwar in Einem Marsche von Zell hieher kamen", sagt Hacquet, „so überwand doch die Begierde der Untersuchung dieses Gebirges alles".[1]) Moll, „dem es darum zu thun war, die äusserst ersteigliche Höhe dieses Berges zu wissen, nahm sich noch die Mühe, die senkrechte Wand zu besteigen, um soviel als nur möglich war, die Höhe zu erhalten, welche nun nach dem Barometer 6594 Schuhe betrug."[2]) Dabei nahmen sie an, dass sie nur zwei Drittel der tatsächlichen Höhe erreicht hätten.[3])

Hier ist es am Platze, einen bisher unveröffentlichten Bericht beizuziehen, nämlich jenen v. Molls, der sich als Handschrift in der K. Hof- und Staatsbibliothek in München befindet.[4])

Moll hatte am 27. August 1785 in Salzburg den „Lungauer Postwagen" bestiegen. „An Bemerkungen war diese Reise um so magerer, da ein Postwagen gerade am wenigsten die Stelle ist, auf der man Beobachtungen machen kann; ausser man wollte sie in Gefahr ziehen, sie ebenso unrichtig zu machen, als wie es leider schon mehrere Reisende haben, welche die umliegenden Berge nur von der Postchaise weg beurteilten." Gleichwohl weiss er eine ganz gute Beschreibung der Hauptbestandteile der von ihm über Hallein, Pass Lueg, Werfen, Bischofshofen bis Untertauern

---

[1]) Hacquet a. a. O. S. 166.

[2]) Hacquet, a. a. O. S. 168. [3]) ebda.

[4]) cgm 6151. Der Verfasser erhielt davon Mitteilung durch H. Dr. Otto Hartig dortselbst, dem er auch einen kurzen Auszug aus dem Originale verdankt. v. Moll erstattete den Bericht an den Fürstbischof hier. Gr. von Colloredo von Salzburg. Er besteht aus der eigentlichen Reisebeschreibung (Bl. 1—32) den Höhentafeln (33—38) und der Kostenberechnung (39—43). Der ebenda vorhandene umfangreiche Briefwechsel zwischen den beiden Gelehrten böte neben vorwiegend naturwissenschaftlichen jedenfalls auch noch geographischen Stoff.

durchfahrenen Gebirgszüge zu geben. Hier liess er, da er die „Reise über die Tauern nicht ohne botanischen Gewinn zu machen hoffte", den Wagen zurück und erreichte am 29. August Ramingstein. Von hier aus besuchte er bis zum Eintreffen Hacquets das Hinteralpen- und Bundschuhtal, „reich an botanischen Entdeckungen",[1]) bis sie endlich am 2. September zusammen die schon bekannte Tour begannen. Moll beschreibt, wie Hacquet besonders eingehend die Brennkogel- und die Greinerpartie studierte und schliesst mit folgender Übersicht: „Salzburg ist in Absicht auf Mineralogie und Botanik zuverlässig eine der ersten Provinzen Europas und verdient in allem Betrachte eine fleissige Untersuchung seiner Naturprodukte. In Absicht auf Mineralogie dünken mich die wichtigsten Gegenden: Zinkwand in Lungau, Gastein, Brennkogl, Mühlbach, Leogang, die Thenn im Zillerthal; einer fleissigen botanischen Untersuchung sind vorzüglich würdig die Gebirge von Lassach und die Gegend vom Preber, dann der Strich Gebirges über das Thörl und Tappenkarr gegen Grossarl; im Pongau die Kalkkette von Abtenau bis Lueg, dann die Granitkette von Gasteiner Goldberge über Strassfeld und Rauris bis an den Brennkogel in Pinzgau, die Windisch Matrayertauern, und die Gegenden um die Sulzbacher Gletscher, dann die Kalkkette hinter Saalfelden im Zillerthale, der Haarberg, die wilde Kriml und der Keller. Eine Salzburgische Flora würde diess Land in grossen Ruf bringen, ebensowohl als eine mineralogische Geographie in Charpentiers Manier[2]) bearbeitet."[3]) Leider behält er sich bloss das erstere selbst vor.

---

[1]) v. Moll, a. a. O. Bl. 7a.

[2]) Er meint damit das treffliche Werk: J. F. W. Charpentier, Mineralog. Geographie der chursächs. Lande, Leipzig, 1778 (mit einer geologischen Karte).

[3]) Moll, cgm 6151 Bl. 29. Von den Höhenangaben, die er aufsteigend anordnet, greifen wir besonders zwei heraus, denen er längere Bemerkungen beifügt. „Das Vikariat Tauern ist 2160 Schuh hoch; ist auch gewiss nicht höher . . . . Berge die von allem Volke gewöhnlich und zu aller Zeit bereist werden müssen, kommen meistens in ein unverdientes Geschrey", dadurch, weil die Leute, die darüber reisen sollten, gerade

Sie dachten auch noch den „Macksekerkarer“ [1]) zu besteigen, den Herr von Moll schon vor ein paar Jahren besucht hatte, und der noch eine grössere Höhe als der Greiner hat“,[2]) fanden sich aber „untauglich“, da sie bereits ihrer Schuhe verlustig gegangen waren.

Nach Besuch der Bergwerke im Zillertal, St. Johann in Tirol, Leogang und Dienten, trennten sie sich in Goldegg. Moll wandte

---

solche sind, die nicht Lust haben, Alpenreisen zu machen; wo hingegen auf die hohen Hörner nur gesunde, starke und von der Begierde hoch herunter auf das Land um sich zu schauen, erfüllte Leute hinanklimmen“. Nun stellt er folgende ergötzliche Gleichung auf: „Wenn wir die Höhe des Berges a heissen und die Unzufriedenheit der Leute, denen er ungelegen im Wege steht, b, so steht das Ganze so: $a = a + b$ und $b = \frac{a}{4}$ folglich $a = a + \frac{a}{4}$“.

In der Tat überschätzt er die Greinerwand, die er nicht bezwingen konnte, nicht: „Der Fuss der hohen Greinerwand ist vom Fuss des Greiners gerechnet 2727 Schuhe (884 m) hoch: Die hohe Greinerwand ist gewiss von ihrem Fusse weg wieder 2000 Schuhe hoch, man darf also den Greiner ungefähr auf 8600 bis 9000 Schuhe hoch . . . . . annehmen. Da man am roten Kopfe noch höher ist als am Greiner, über den man wegsieht, so dürfte man sie auf 10 000 Schuhe (= 3240 m) annehmen; der unbesteigliche Berg Löffler ist bedeutend höher und kömmt gewiss der Montagne mandite (14000 Schuhe = 4536 m) sehr nahe“ (in Wirklichkeit 3382 m). M. a. a. O. Bl. 38. — Nicht uninteressant sind einzelne Posten in der Rechnung: „Zur Vorbereitung 1 Paar juchterne Bergschuhe 2 fl. 1 grosser runder Reisehut 2 fl. 24 Kr.; Grün Tuch- und Barchet zu einer Reisejoppe samt Macherlohn 8 fl. 24 Kr.; für einen Kittel von Zwillich samt Macherlohn 1 fl. 24 Kr.; Fusseisen schärfen und neue Riemen 7 Kr.; eine blecherne Büchse zu den Pflanzen 3 fl.; ein beinernes Schreibzeug und messingerne Feder 28 Kr.; 1 Zöger (Tasche von Stroh) 16 Kr.; dem Herrn Prof. Bel für ein Reisebarometer 10 fl.; für 1 Thermometer 1 fl. 30 Kr.“; u. s. w. Auf der Reise selbst u. a. „für ein Saumpferd von Taurach auf den hl. Blutertauern samt Trinkgeld 1 fl.; dem Träger und Wegweiser von Rauris auf den Brennkogel und von dort bis Fischhorn 1 fl. 24 Kr. (!) dem Träger von Zell zum Greiner 24 Kr. (!)“. M. a. a. O. Bl. 40—42.

[1]) Auf der erwähnten Zillertalerkarte „Waxegger“.

[2]) Hacquet, Reise durch die Norischen Alpen, S. 185.

sich Salzburg, Hacquet über die Radstätter Tauern seinem Ausgangspunkte zu. Er kommt zu dem Ergebnis: „Der Draufluss zeigt beynahe von seinem Ursprunge bis in die Illirische Fläche die Gränzen der karnischen und julischen mit der norischen Alpkette oder von dem Kalksteine und Granite anzeigt. Wer den Strichen dieser zwo Ketten von Westen nach Osten, nämlich aus Tirol nach Krain und Österreich, folgt, der wird finden, dass die Karnische und Julische dem Meere zustreicht, und ohne sich zu ändern Kalk ist; die Norische hingegen aus Rhätien kalkartig anfängt und in Tyrol sich in zween Theile theilt, wovon der eine Theil, welcher gegen Norden gelagert, nach Nord-Ost streicht, beständig Kalk ist, und der Deutschen Fläche Gränzen setzt; der zweyte Theil, der blos Felsschiefer und Granit ist, und eben das Streichen des kalkigten Theils ausmacht, nimmt einen Theil von Tyrol, Salzburg, Kärnthen und Steyermark ein. Es ist also zwischen zweyen Hauptkalkgebirgen eingeschlossen....“ [1])

Wenn wir noch versichern, dass Hacquet an den einzelnen Stellen mit einer Genauigkeit, der wir mangels an Raum nicht Rechnung tragen konnten, die gegenseitigen Unterbrechungen und sonstigen Unregelmässigkeiten dieser Hauptzone verzeichnet,[2]) so können wir mit dieser klaren, grosszügigen Dreiteilung des von

---

[1]) ebenda S. 260.

[2]) z. Bsp. das Übergreifen der Kalkzone von Chur bis zum Ortler: „Da ich nun von Chur aus immer bergauf gestiegen war, so war meine grösste Neugierde, wie weit hier die Kalkgebirge halten würden; ich setzte also den Weg fort bis zum Albula. — Aus dieser beträchtlichen Aussicht (auf einem Gipfel am Pass) habe ich durch Hülfe meines englischen Sehrohrs deutlich abnehmen können, wie das Granit- und Kalkgebirge in beyläufig gleichen Linien von Osten nach Westen strich, wo dann letztere Gebirgsart von Chur aus noch weiter gegen Bormio zu den Karnischen Alpen hinhielt“.

ihm zuerst erforschten Gebietes, d. h, unserer Ostalpen, die heute noch Geltung hat, uns wohl zufrieden geben.[1])

Umso verwunderlicher und bedauerlicher ist es, dass sich Hacquet nicht dazu verstehen kann, seine reichen Erfahrungen zu verallgemeinern und einer der zeitgenössischen geologischen Entwickelungstheorien zu unterstellen; lieber bekennt er: „Ich habe eine Reise von zweyhundert Meylen stets in der bey uns befindlichen Alpenkette nach Westen fort gemacht.... Ich muss gestehen, bey dieser so beschwerlichen Untersuchung, auf die ich meine ganze Aufmerksamkeit verwandte, bin ich nicht viel klüger geworden in Betreff der Gebirgsentstehung....[2])

Indem wir auf die Gründe dieser eigentümlichen Zurückhaltung kurz eingehen, wollen wir zugleich versuchen, die wenigen bestimmt ausgesprochenen Beobachtnngen geophysikalischer Natur hervorzuheben.

2. Geologisches und Physikalisches.

Hacquet ist ein abgesagter Feind aller geognostischen „Systeme"; sämtliche hat er sie durchsucht und doch kein einziges gefunden, „welches auf das Allgemeine seine Richtigkeit hätte";[3]) sie sind ihm „fruchtlose Gedanken der Studierstube", physikalische Romane der Erde";[4]) ihre „Schmiede" eben das, was die Quacksalber mit ihren Universalmitteln in der Medizin.[5]) Mit beissendem Spotte nimmt er sie der Reihe nach vor: Moses, „der die erste Nachricht gab, war wohl am geschwindesten fertig"; dem Cartesius „war der Kopf voller Wirbel und so war auch sein System auf leichten Dunst gebauet"; Burnet, Woodward, Ray und Hook waren Engländer: „folglich Leute, die mit Wasser umgeben waren; darum hat auch dieses Element den grössten Eindruck

---

[1]) Diese Einteilung findet sich also nicht zuerst bei Buch u. Ployer, wie Böhm (Einteilung der Ostalpen S. 8 bezw. 250) vermutet.

[2]) Oryct. Carn. III. S. XIX.

[3]) Oryct. Carn. I. S. XIII. [4]) ebda.

[5]) Reise durch die Norischen Alpen, S. 262.

auf ihre Denkungsart machen müssen"; da Moro und Maillet in einem sehr warmen Lande gelebt haben, so „lässt sich leicht erklären, woher sie dem Feuer die Entstehung der Erde zugeschrieben haben"; aber „Leibniz war ein Deutscher, und dennoch! ohne Zweifel hat er den Vesuv gesehen, dass er auch dieser brennenden Entstehung der Erde ergeben war, wie dieses auch heut zu Tage das Lieblingssystem mancher Gelehrten geworden.... Auch Buffon gehört hieher". Aus dem Kometensystem des Whiston „spüret man ebenfalls, dass er im Wasserbade gelebt". Bei Linné „entstehen die Berge im wilden Meere, wo sich nach und nach thonartiger Bodenansatz niederschlägt, der den Grund des Meeres durch Hülfe der Schalthiere, die da sterben, erhöhet. Welch eine wunderliche Entstehung! und da hat Zeit dazu gehört, bis der Pico di Tenerifa fertig geworden ist!" Bertrand „räumt ebenfalls einer allgemeinen Überschwemmung ein", Lehmann „urtheilt schon etwas gelinder....."[1])

Also weder Neptunisten noch Plutonisten finden vor ihm Gnade; aus folgender Äusserung geht vielmehr hervor, dass er eine ganz moderne versöhnende Haltung einnimmt, und als ein Vorläufer der „Quintisten" betrachtet werden kann: „Wie viel hat der Erdball schon Veränderungen erlitten! sollte man nicht ohne einen Machtspruch zu thun, sagen können, unsere Kugel ist wie ein ganz weicher Körper anzusehen, der sich bald auf einer bald auf einer anderen Gegend mit Erde so anhäuft, dass er sich in eine Höhe von drey, sechs, und mehr tausend Klaftern erhöhen kann: und dass er also uns solche Berge darstellt, die man ganz gewiss für ursprünglich halten sollte? Ich glaube nicht, dass diese Änderung unwahrscheinlich vorkommen soll. Man betrachte die Grösse unseres Erdballes und was nicht alles in vielen Jahrtausenden geschehen könne! Man stellte sich ferner einen kleinen runden Körper etwas fliessend und sich bewegend vor, so glaube ich, man wird die Möglichkeit dieser Mutmassung nicht ganz in Zweifel ziehen"[2]).

---

[1]) Oryct. Carn. I. 93 ff.

[2]) „ „ I. 115.

Gleichwohl möchten wir Hacquet auf Grund dieser einzigen und nur gelegentlichen Äusserung nicht als vollständig isoliert charakterisieren, sondern ihn, wenn schon einer der beiden Hauptrichtungen als den Neptunisten näher stehend bezeichnen. Er wendet sich einmal scharf dagegen, dass man in allen Gebirgen Anzeichen von noch vorhandenen oder doch dagewesenen unterirdischem Feuer antreffen wolle: „In der oben angeführten (von ihm bereisten) Strecke der Alpkette habe weder ich noch ein anderer jemals die geringsten Spuren davon gefunden; und das gilt auch von der Schweiz . . .“[1]); hingegen räumt er ein, „dass alle Granitberge nur hüglichte Ebenen gewesen seyn müssen, die dann erst durch Einreissen der Wässer erhöht worden, da sich ihre Gipfel nicht so geschwind haben abwittern können, wie es der Kalkstein thut . . . .“,[2]) ferner, „dass in den niederen Gegenden die Berge nur meistens von dem blossen Schlamm der Alpen oder höherer Berge entstanden sind“;[3]) endlich verrät er sich vollends als Schüler Werners, wenn er die vulkanische Tätigkeit als eine oberflächliche, durch brennende Kohlenflötze entstandene Erscheinung betrachtet.[4]) Aber er nennt den grossen Geologen nie und kennzeichnet an anderer Stelle dessen fünf Formationssuiten deutlich genug als eine der verhassten „Methoden“.[5]) Und doch würden wir Hacquet sehr unrecht tun, wenn wir sein Verhalten als Indolenz auslegten; die Geologie als Wissenschaft existiert für ihn eben noch nicht, so wenig als z. B. für Schrank,[6]) sondern

---

[1]) Hacquet, phys.-pol. Reise I. 74. Man erinnere sich daran, dass auch Saussure den Vulkanismus mit ähnlicher Motivierung ablehnte, vgl. Zittel, a. a. O S. 85.

[2]) Hacquet, min.-bot. Lustreise S. 92.

[3]) H., phys.-pol. Reise, I. S. X.

[4]) ebenda S. 121.

[5]) Ebda. S. 74 und Oryct. Carn. III. S. XVIII: „Mit Vergnügen sehe ich, dass das Lieblingssystem, die Gebirge in fünf Klassen zu teilen, wie ein Kartenhaus zusammenfällt“.

[6]) „Das, was man Geologie nennt, ist in meinen Augen keine Wissenschaft, wird es nie werden, und die vorgeblichen Urkunden der Vorwelt, auf unvergänglichen Tafeln von Stein geschrieben betrachte ich . . . . wie ägyptische Hieroglyphen, darüber unsere Altertumsforscher der

er will unbeeinflusst, ohne jede Voraussetzung an die Materie heranzutreten und die „Wahrheit“ zu ergründen: „Lange war ich im Streite mit mir selbst, ob ich solchen Gelehrten Männern (Buffon u. a.) widersprechen könne . . . . . Allein so sehr ich ein Anbeter dieser grossen Geister war, so verdrängten doch mehr aufeinander gemachte Erfahrungen dieses System ganz bey mir und so glaube ich wird ein jeder thun, der auf Wahrheit zurücksieht, und sich nicht durch das erworbene Ansehen solcher grosser Männer blenden lässt. Denn das erhabenste Genie auf Erden ist der menschlichen Schwachheit unterworfen, zu irren, denn die Natur ist nicht jederzeit geneigt, sich nach dem angenommenen Maassstabe einiger Gelehrten so zu verhalten, wie man sich wünscht . . . . Freylich sind dergleichen Beobachtungen, welche wider das Allgemeine streben, nicht jederzeit willkommen, wie ich es erfahren; allein ich muss hier öffentlich Bekenntniss ablegen, und sagen, ich liebe die Wahrheit; denn ich habe jederzeit das alte Sprichwort vor Augen gehabt: Amicus Plato, aber die Wahrheit vor allem.“ [1])

Wir möchten ihm lieber dafür danken, dass er sich nicht in Spekulationen überlegener Geister verlor, denen er, wie aus allem hervorgeht, nicht zu folgen vermochte. Statt dessen opfert er 20 Jahre hindurch seine dreimonatlichen Ferien und durchwandert oft unter Lebensgefahr „stets allein und dem Schicksal überlassen“ „mit seiner Rosinante“ Kroatien und Krain,[2]) durchsucht, „so nahe bey der Erde, als sichs thun lässt, um das Auge so viel möglich zu gewöhnen, keinen merkwürdigen Umstand zu übergehen“, die Täler und Höhen,[3]) die „Schneide der Alpkette“ [4])

Welt allerdings sehr gelehrte Bücher verfassen mögen, die eben dem aufmerksamen Leser nichts anderes sagen, als dass man sie nicht zu deuten verstehe, und nur eben den Sinn herausbringen, den man vorher hineingelegt hat.“ F. v. P. Schrank, hist. und ök. Briefe über das Donaumoor, Mannheim 1795.

[1]) Hacquet, phys.-pol. Reise I. 72 f.

[2]) „ Oryct. Carn. IV. S. VIII.

[3]) „ phys.-pol. Reise, I. S. V.

[4]) ebda. S. IX, „nur von oben ist der wahre Weg, Gebirge zu verfolgen und gründlich kennen zu lernen“.

entlang und die Gipfel hinauf, schleppt endlich physikalische Instrumente mit sich und nimmt an Karten Verbesserungen[1]) vor und entwirft wohl selbst neue.[2]) Dabei ist er so bescheiden, das Ganze „nur als ein Gerippe“ hinzustellen, „an welchem das Fleisch fehlt und mit der Zeit von andern daran gesetzt werden kann“,[3]) oder „als Versuch, ein Paar Muskeln anzuhängen, bis andere Naturforscher aufstehen werden, die übrigen Blösse der Beine zu bedecken, so wie Herr von Saussure zum Theil bey der Zentralkette der Alpen nach Westen zu, der einzige ist, der dieses mit Gründlichkeit als wahrer Physiker und Mineralog unternommen hat“.[4]) Diese bei Hacquets sonstigem Selbstgefühl doppelt anerkennenswerte Bescheidenheit, die dem grossen Schweizer unumwunden den ihm gebührenden Vorrang einräumt, scheint auch die Ursache zu sein, warum Hacquet eine der Hauptfragen, die Gletscherphysik, so stiefmütterlich behandelt. Seine diesbezüglichen Bemerkungen sind sicher nur als Ergänzungen zu Saussures stillschweigend gebilligten Theorien aufzufassen und als solche sind sie keineswegs ohne Wert. Er identifiziert z. B., vielleicht als erster, die „kärntnerische“ und „salzburgische“ Bezeichnung „Kees“, und das tirolerische „Ferner“ und „Firn“ mit dem schweizerischen „Gletscher“;[5]) ferner bemerkt er richtig, „dass nicht alle Gebirge gleich geschickt zur Entstehung der Gletscher sind; denn wenn sie gähe Abstürze machen oder sehr prallicht sind, so kann der gefallene Schnee sich nicht lange darauf erhalten, folglich wenn es auch Eisberge in solchen Gegenden gibt, so befinden sie sich in der Tiefe an dem Fusse der Berge, wie zum Beyspiel jene der Berninen gegen Westen, der Gypsberg in dem Thal Avers u. s. w. im Gegentheil die sanftfallende Gebirge, wie einige im Paradies, die um Bormio herumliegen und andere mehr, haben die Gletscher

---

[1]) ebenda S. XII.

[2]) z. Bsp. zu seiner Oryct. Carn., worauf wir noch zu sprechen kommen werden.

[3]) Hacquet, phys.-pol. Reise, II. 220.

[4]) „ Reise durch die norischen Alpen, Vorrede.

[5]) „ min.-bot. Lustreise S. 62.

bis auf ihre höchsten Gipfel".[1]) Er hält es auch wohl für möglich, dass Gletscher abnehmen, wenn ein oder mehrere warme Jahre aufeinander folgen, „allein diess wird doch niemals so beträchtlich, dass grosse Eisfelder ganz aufhören sollten, indem nach der Hand durch darauffolgende nasse Jahre sich's wieder ersetzt".[2]) Die „Klüfte in den Eisbergen" nötigen ihm nur wegen ihrer Gefährlichkeit für den Besteiger einige Worte ab. Dagegen dürfte eine seiner wichtigsten Beobachtungen, die er ausführlicher als je einer vor ihm zur Sprache bringt, die Trübung der Gletscherbäche sein. Schon früher, während seiner Reisen in den Kalkalpen, war Hacquet die milchig-weisse Färbung des Gletscherwassers aufgefallen und er war der Ansicht gewesen, dass sie von mitgeführten Bestandteilen herrühre, nachdem hier „nichts als weisser Kalkstein sey". In den aus Urgestein bestehenden Zentralalpen aber, wo diese Voraussetzung fehlte, musste er in seiner Unkenntnis des Gletscherbodens noch eine andere Ursache suchen: „Sollte dieses von einer besonderen Säure herkommen, welche in dem Schnee und Eis steckt, wie denn wirklich einige vorgeben, dass sie aus solchem Eis des Kletschers einen herzstärkenden Geist oder Liquor, welcher für viele Krankheit seyn soll, bereiten? oder sind in diesem Wasser die einzelnen Teile mehr zusammenhängend, dass sie die Lichtstrahlen nicht so durchlassen und gemischt brechen? vielleicht ist sowohl eines als das andere an dieser weissen Farbe Schuld, oder aber auch keines von beyden, so uns noch lange Zeit verborgen bleiben kann, bis man ein wahres Licht darüber erhält! Doch wenn man auf jene Krankheiten schliesst, welche viele Alpenleute, so wie auch nach Erfahrung der Seefahrer, welche von den schwimmende Eisbergen das Wasser tranken, die Anschwellung der Halsdrüsen bekommen, so muss doch eine Dichtigkeit in solchem Wasser herrschen, welches Verhärtungen hervorbringt, oder ist es eine überhäufte fixe Luft? Wenn aber das Wasser der Gletscher in die Erde hineinsinkt und wieder hervorkömmt, so erhält es seine natürliche helle Farbe,

[1]) Hacquet phys.-pol. Reise, II, 95.
[2]) „ „ „ „ II, 97.

wie ein jedes reines Wasser. Einen deutlichen Beweis kann man davon sehen an einem anderen kleinen See il lago chiaro, welcher gleich neben dem weissen der Bernina liegt, und sein Wasser von blossen Quellen hat, wie rein und klar er ist, obgleich der eine See wie der andere sein Wasser von eben dem Orte erhält.“ [1]) Im übrigen aber verweist er in allen diesen Fragen hauptsächlich auf Saussure,[2]) ausserdem gelegentlich auch auf Gruner,[3]) Bouret[4]) und Walcher.[5])

Man hat Hacquet den Saussure der Ostalpen genannt; aber die beiden Forscher verhalten sich ihrer wissenschaftlichen Bedeutung nach zu einander wie die beiden Gipfel, die sie im Dienste der Wissenschaft bestiegen, Montblanc und Triglav. Wohl gleichen sie sich in ihrer Unternehmungslust und Unermüdlichkeit, in ihrer Wahrheitsliebe und der bescheidenen Einschätzung ihrer Resultate, in der ungekünstelten Art der Darstellung, endlich in ihrer Vorliebe für empirische Beobachtung und ihrer Abneigung gegen theoretische Schlussfolgerungen; aber eine Gegenüberstellung ihrer Schriften fällt zu ungunsten Hacquets aus; denn er liefert und will nur ein Tagebuch liefern, Saussure aber ordnet die jeweiligen Ergebnisse seiner Forschungen auf das übersichtlichste und macht sie, abgesehen von ihrem reichlicheren Inhalte dadurch allein schon fruchtbarer. Andererseits darf freilich nicht vergessen werden, dass Saussure vielfach auf betretenen Wegen wandelte, während Hacquet erst mühsam neue Pfade bahnen musste in seinem Gebiete, dass Saussure an einer wissenschaftlichen Zentrale ersten Ranges sass, während Hacquet „in einem Winkel von Europa wohnte, wo wenig oder keine Liebhaber von neuen Büchern sind und man auch keine Gelegenheit hat, das Neue aus dem Reiche der Gelehrsamkeit leicht und bald zu erhalten“,[6]) in einer Stellung, die ihn der Erholungsstunden

[1]) Hacquet, Phys.-pol. Reise, 2. Teil, S. 437.
[2]) Hacquet, Phys.-pol. R. 2. Teil, S. 35 u. 97.
[3]) ebenda S. 97.
[4]) Hacquet, Min.-bot. Lustreise, S. 74.
[5]) ebenda.
[6]) Hacquet, Oryct. Carn. II. S. XXV.

beraubte[1]) und seine Reisen auf eine ganz bestimmte Zeit beschränkte[2]) und räumlich viel weiter entfernt von seinem Beobachtungsfelde wie Saussure. Dabei konnte Saussure mehr als dreissig Jahre ununterbrochen seinen Projekten nachgehen, Hacquet aber wurde kaum zehn Jahre nach seiner ersten Alpenreise der alpinen Forschung durch seine Versetzung nach Lemberg entzogen; wäre ihm ein längerer Aufenthalt beschieden gewesen, so hätte er wohl sicher, wenn nicht als Leiter so doch als einer der Hauptteilnehmer der Salmschen Expedition den Grossglockner bezwingen helfen und seinen Unternehmungen einen ähnlich grossartigen Abschluss gegeben, wie Saussure durch seine Montblancbesteigung.

Ein planvolles Zusammenarbeiten der zeitgenössischen Forscher würde noch im 18. Jahrhundert wenigstens nach aussen hin zu einer vollständigen Erschliessung der Ostalpen geführt haben; aber die Interessen waren noch zu wenig geteilt und zu wenig auf die Alpen im ganzen gerichtet; die Spezialisten, namentlich Mineralogen und Botaniker untersuchten die Gebiete nur auf ihre grössere oder geringere fachwissenschaftliche Ausbeute hin, entfernten sich nicht allzuweit von ihrer Heimat nnd überschritten daher die von Hacquet gezogenen Grenzen nur wenig: in Kärnten, Krain und Karstland waren es Scopoli, Wulfen, Hermann und Hohenwart, im Salzburgischen Beck, Moll und Vierthaler, dazu von auswärts Alexander von Humboldt und Leopold von Buch; im Norden schloss sich als neu die allerdings nur oberflächliche Beschreibung der Kalkalpen zwischen Lech und Salzach durch Schrank und Flurl an; von Süden her näherten sich Arduino und Fortis dem bekannten Gebiete. Wichtiger sind die Ergänzungen, die Hacquets spärliche Beobachtungen geophysikalischer Natur notwendig erfahren mussten, und sie sind es hauptsächlich, die uns im folgenden beschäftigen.

---

[1]) ebda. IV. S. VIII.

[2]) ebenda.

5. Kapitel.

Scopoli, Wulfen, Hohenwart und Reiner, Hermann.

Alpinisten in unserem Sinne sind diese Männer nicht alle; aber sie verdienen wenigstens genannt zu werden, da sie der Eifer für ihre Wissenschaft nicht zurückschrecken liess vor bisher gefürchteten Bergtälern und Schluchten, vor unerstiegenen Wänden und unbetretenen Gletschern, ja nicht vor Gipfeln, die bisher unbezwingbar erschienen.

Johann Anton Scopoli, wie Hacquet Arzt und Naturforscher, geboren zu Cavalese im Flemisertale[1]) und ebenfalls auf Befürwortung von Swietens Physikus in Idria, durchstreifte von hier aus als Botaniker und Zoologe die Wälder und Gebirge von Idria, das Laibacher Moor, die Gegend um den Zirknitzer See, Wolfsberg und Krainburg, endlich auch die Alpen in Oberkärnten, im Görzer und Triester Gebiet.

Die Hauptfrüchte dieser Touren waren eine Flora Carniolica[2]) und eine Entomologia Carniolica.[3])

Franz Xaver Freiherr von Wulfen,[4]) der „Haller Kärnthens", dessen Beschreibungen von Pflanzen noch heute als wahre Musterstücke gerühmt werden,[5]) durchsuchte die Umgebung von Graz (1756—60) und Laibach, die Wocheiner und Steineralpen (1762—63), das Drau-, Möll- und Glantal, den Loibl und den Predil, ja auch noch die Grossglockner und Melnitzer Tauern (1764—1805). Er war „ein flinker und kühner Bergsteiger, der die höchsten Alpen und Gletscher Oberkärnthens zu einer Zeit besuchte, als auf ihnen noch keine komfortabel ausgestatteten

---

[1]) Der 3. oder 13. Juni 1723; gestorben zu Pavia 8. Mai 1788. Die Angaben über seine Reisen finden sich in den Vorreden seiner einschlägigen zahlreichen Schriften, eine Art Selbstbiographie im 3. Teile seiner Deliciae Florae et Faunae Insubricae, Paviae, 1786.

[2]) Wien, 1760. 2. Ausgabe 1772.

[3]) Wien, 1763.

[4]) geboren zu Belgrad den 5. XI. 1728, gestorben zu Klagenfurt den 17. III. 1805.

[5]) Wurzbach, Biograph. Lexikon, Bd. 58. S. 268.

Unterkunftshütten standen, wie heutzutage".[1]) Er verfasste über diese Gebiete eine Menge botanischer und mineralogischer Schriften.

Sein Freund war der schon bei Hacquet genannte Domdechant von Gurk und Klagenfurt, Sigismund von Hohenwart.[2]) Dieser unternahm mit Josef Reiner[3]) 1791 eine „botanische Reisen nach einigen Oberkärntnerischen und benachbarten Alpen",[4]) die zur „Kühewengeralpe" im Gailtal, in das Pustertal, zur „Marenwalderalpe" bei Lienz, zur „Sauleitner" und „Scheideckeralpe" am Heiligenblutertauern und zur Pasterze am Grossglockner führte. Auch sie sagen: „Noch ists nicht bekannt, dass jemand diesen Berg erstiegen hätte, und wenn man seinen höheren sehr scharf zugespitzten Gipfel betrachtet, so scheint es kaum möglich ..... die Eisfelsen könnten jeden noch so unerschrockenen Saussure zurückscheuen."[5]) Acht Jahre darauf aber schaute Hohenwart mit dem greisen Wulfen von der Höhe auf die „ungeheueren Klüfte", und noch viermal wiederholte er diese Leistung; ihm zu Ehren ist eine Spitze, die er noch im 60. Jahre erkletterte, „Hohenwarte" oder „Hohenwartshöhe" benannt. Trotzdem Reiner und Hohenwart damals nur der Flora nachspürten, hätten sie es doch „für einen unverzeihlichen Fehler" gehalten, den „Eiskäse" nicht zu betreten und den Lesern keine Beschreibung davon zu geben.[6]) Aber sie ist nicht originell genug, um hier erörtert zu werden.

Mehr in die Ebene führt uns Franz Hermann,[7]) der 1780 durch Niederösterreich, Steiermark und Kärnten über Klagen-

---

[1]) ebenda S. 267.

[2]) geb. zu Cilli den 7. Juni 1745, gest. zu Linz den 22. April 1825.

[3]) Hofkaplan des Fürstbischofs von Gurk, ein eifriger Zoologe und Botanist. (Molls Mitteilungen aus s. Briefwechsel III. (1834) S. 601).

[4]) Herausgegeben von Reiner, 1. Teil, Klagenfurt 1792. S. 3–65, 2. Teil, 1812.

[5]) ebda., 1. Teil S. 51.

[6]) ebenda S. 55.

[7]) Benedikt Franz Johann Hermann, kaiserl. russischer Bergrat zu Katharinenburg ist am 15. oder 14. März 1755 zu Marienhof (Judenburg) geboren, starb am 11. Januar 1815. Seine Schriften sind hauptsächlich dem Bergbau und der Technologie gewidmet.

furt, Laibach und Idria nach Triest reiste.[1]) Hermann ist meist nur reproduzierend. Besonders Hacquet ist es, den er ausbeutete; er zitiert ihn auch häufig. Selten tritt er uns ganz selbständig gegenüber, wie z. B. bei der Schilderung der Besteigung des Semmering (im 1. Bdchen). „Man hat gute zwei Stunden zu fahren, bis man an seine Höhe kömmt; er ist, wie ich oben gesagt habe, Kalkstein und mit schönen Fichten und Lärchenwäldern besetzt.“ Der erste Ort, den er in Steyermark besucht, ist Mürzzuschlag, der zu seiner Zeit schon eine Poststation besass.[2]) Im 2. Bändchen gibt er uns eine eingehende Schilderung von Hacquets Naturalien-Kabinet, das er in Laibach ohne Beisein des Besitzers besucht hat.[3])

Von Krain berichtet er, dass das Land bergig, die Berge kahl und infolgedessen unbewohnt seien; einige davon seien mit ewigem Schnee bedeckt. Als höchste Berge führt er an den „Terglou“, dessen relative Höhe er auf 1400 Klafter angibt, dann den Loibl (Loiblpass) und den Kalenberg; ferner erwähnt er den Rumberg und den Karst. In diesem ist natürlich auch ihm die Grotten- und Höhlenbildung besonders aufgefallen; er verweist hiebei auf Valvasor, Steinberg und Hacquet.[4]) Dass er den Zirknitzer See nicht unbesucht liess, ist selbstverständlich. Neues darüber bringt er jedoch nicht. Als ersten, der darüber geschrieben habe, nennt er Hacquet; er scheint also Valvasor und Steinberg, die er doch für den Karst angab, nicht gründlich gekannt zu haben. Hermann ist für die Entwicklung der alpinen Forschung bedeutungslos.

---

[1]) Vgl. „Benedikt Franz Hermanns Reisen durch Österreich, Steyermark, Kärnten, Krain, Italien, Tyrol, Salzburg und Baiern im Jahr 1780“. 1. Bd. Wien, 1784. 2. Bd. 1781. 3 Bd. 1783. Behandelt werden aber nur die oben genannten Gebiete. [2]) Hermann, a. a. O. I, 33.

[3]) ebda. II, 9 ff. Vor allem rühmt er da die grosse Reichhaltigkeit der Mineraliensammlung, auch die botanische Sammlung biete viel Interessantes, doch weise die zoologische nicht viel auf; seine Bibliothek sei nicht reich an Bänden, dafür aber habe er gute Wahl getroffen. Sie beschränke sich jedoch rein auf Naturgeschichte und Medizin. Auch einige Skelette besitze Hacquet, die in den chirurgischen Vorlesungen, die gut frequentiert gewesen seien, zu Demonstrationszwecken gedient hätten.

[4]) ebenda I, S. 57—60.

6. Kapitel.

Beck, Moll und Vierthaler.

Im Gebiete des Fürstbistums Salzburg legte der Benediktiner und Lehrer an der Universität Salzburg, Dominikus Beck[1]) den Grund zu geophysikalischen Untersuchungen aller Art. Er dozierte seit 1766 „Mathematik und Experimentalwissenschaften" und wird von den geographischen und Reiseschriftstellern seiner Zeit namentlich bei Höhenangaben viel zitiert;[2]) man muss annehmen, dass er wenigstens einige derselben besucht hat, wenn sich auch die „gelehrten Reisen", die er während seiner Herbstferien regelmässig unternommen haben soll, nicht nachweisen lassen. 1788 erhielt er den Auftrag, das salzburgische Land-Pflegamt Staufeneck auszumessen und geometrisch aufzunehmen.

Vierthaler nennt noch einige eifrige Förderer der Naturwissenschaften unter den Gelehrten Salzburgs,[3]) sie alle aber überragte Karl Ehrenbert Freiherr von Moll,[4]) der uns als der hervorragendste Alpinist neben Hacquet noch nicht genug gewürdigt zu sein scheint. Wir sind ihm schon als Begleiter Hacquets in den niedern Tauern und den Zillertaleralpen begegnet. Dieser

---

[1]) geboren 1752 zu Opfingen an der Donau (Schwaben) gestorben den 22. Febr. 1791. Die von ihm anonym herausgegebenen „Briefe eines Reisenden über verschiedene Gegenstände der Naturlehre" 1781 behandeln Sachsen.

[2]) Franz Michael Vierthaler sagt in seinen „Reisen durch Salzburg" 1799 S. 320 von Beck: „Er mass nicht nur den grossen Watzmann, sondern auch die wichtigsten Punkte von der Hauptstadt Salzburg bis zum Rathausberge (beim Goldberg) hin". Die Schneelinie bestimmte er zu 4402 Fuss = 1426 m (ebda. S. 321).

[3]) ebenda.

[4]) Karl Ehrenbert Freiherr v. Moll, geboren in Thalgau den 21. 12. 1760 gestorben zu Augsburg den 31. I. 1838, kam 1782 als Akzessist nach Zell im Zillertale und 1784 als Adjunkt nach Neumarkt; 1787 wurde er Oberschreiber in Abtenau. In diese Jahre fallen seine Reisen. 1790 kam er als Direktor der Hofkammer nach Salzburg, 1804 trat er in bayerische Dienste. Er war sehr produktiv, namentlich auf dem Gebiete der Botanik, der Mineralogie, der Berg- und Hüttenkunde.

Reise ging 1783 eine andere voraus, die ihn ebenfalls in die Gegend des Greiners führte, den er am 25. Heumond besteigen wollte; da sich Nebel einstellte, wandte er sich nach Osten und kletterte wenigstens auf die Gerloswand; die Ergebnisse der ersten Reise legte er in seinen Briefen an Schrank[1]) nieder. Er fusst zwar in seinen Ansichten, wie er selbst bestätigt, auf Scheuchzer, Gruner, de Luc, Walcher und Hacquet, weiss aber seine eigenen Beobachtungen z. B. am Horngletscher recht anschaulich zur Darstellung zu bringen: „Die Oberfläche des Gletschers war schmutzigt weiss, beynahe schwärzlicht .... Sie war ferners höckricht, an vielen Stellen mit Sand überstreut, nirgends so geglättet wie Eisbahnen auf dem Lande, aber auch nirgends nahm ich grössere oder kleinere Eisthürme und Erhöhungen gewahr, wie die meisten bey Gruner gezeichneten Schweyzerischen Gletscher haben. Diese harte Eisdecke war überall durch unzählige Klüfte gespaltet, die immer tiefer wurden, je höher wir den Gletscher hinanklimmten. Alle von mir bemerkten Klüfte standen rechtwinklicht auf der Basis des Gletschers, für die ich seinen Ausgang unten am Zembache annahm: sie durchschnitten ihn nicht querübert — parallell der Basis — sondern, wie ich sagte, parallell der Bergen, zwischen denen sich der Gletscher hereinstreckte. Ich ..... werde auf diese Beobachtung zurückkommen. Zwischen diesen Klüften, deren einige mehrere Schuh breit waren, öffneten sich fürchterliche Schlünde, in deren Gründe man wohl das Wasser rauschen hörte, aber es für Tiefe ungeachtet einer noch so angestreugten Aufmerksamkeit nicht sehen konnte. Die innere Schichte des Eises zeigte sich in diesen Klüften, soweit ich die Farbe wohl unterscheiden konnte, meergrün, und das Dunkel der Farbe stieg in dem nämlichen Verhältnisse wie sie sich mehr dem Grunde näherte. Der Gletscher ist gewölbt und senkt sich an beiden Seiten gegen die Berge, die ihn an der Ost- und Westseite ein-

---

[1]) Naturhistorische Briefe über Österreich, Salzburg, Passau und Berchtesgaden von Franz von Paula Schrank und K. E. von Moll, 2 Bde. Salzburg, 1785.

[2]) Schrank und Moll, a. a. O. S. 90 ff.

schliessen. Diese sind in ihren Abhängen nicht mit Eis bedeckt, sondern nacktes Felsgewände. Sie schliessen auch den Gletscher nicht in seiner ganzen Höhe ein, sondern sie verlieren sich nach und nach und der Gletscher breitet sich dann über alle Gipfeln und Höhen, wie ein unermesslich Meer aus. Zwischen ihm und diesen Seitenwänden liegen mässige Gräbchen, durch welche in kleinen Rünsten Schneewasser läuft, aber nirgends fand ich auf der Oberfläche ähnliche Rünste: wohl aber an mehreren Stellen grössere und kleinere Felstrümmer. Der Gletscher senkt sich allmählich dem Boden zu, er wird nicht durch eine jähe Felswand abgeschnitten, wie der Zinkegletscher bey Gruner 1. Th. S. 48.: endigt sich auch nicht in Eisschründe wie z. Bsp. der Bernina (Gruner 2. Th. S. 104), sondern verliert sich sanft in den Zembach, der ihn nach seiner ganzen Basis hin benetzt, und in verschiedenen grösseren und kleineren Quellen aus ihm ebenso entspringt wie etwa die Lauteraare aus dem Zinkegletscher.“ [1])

Der ihm bei seinen Reisen häufig aufstossende Name „Mittaghorn“ veranlasst ihn zu einigen erläuternden Bemerkungen über diese und ähnliche Bezeichnungen. „Der Älpler weiss in jeder Jahreszeit — in jedem Monate — von dem Aufgehen der Sonne zu sagen: Heut wird sie hinter diesem Bergrücken, ein andermal hinter dieser Spitze heraufsteigen. Man wird auch in allen Berggegenden gewisse Berge finden, die man besonders desswegen, weil die Sonne zu einer gewissen Jahreszeit Mittags gerade über einer ihrer Spitzen steht, entweder Mittagsspitze — oder Mittaghorn — oder Mittagkegel u. s. f. genannt hat.[2])

---

[1]) ebenda S. 95.

[2]) ebda. S. 97. „Auf die Sternbilder beobachtet der Alpenbewohner in mancher Rücksicht, und benennt sie teils nach ähnlichen Gerätschaften in seiner Landwirtschaft: so nennt er z. B. gewisse Sternbilder die Sichel, die Sense, den Tisch, die Stube u. s. f. teils mit ihren allgemeinen Namen als den Heerwagen, die Himmelsstrasse, die Siebensterne: den Abendstern nennt er mit einem Ausdrucke, der ihn sehr gut bezeichnet, den Neiger, auch den Jägerstern .... Das Auf- und Untergehen der Sterne, und ihm verschiedenen Stellungen, gegen die Berge thun den Älplern die Dienste einer Uhr bey Nachtzeit. Die Jäger und Wilddiebe verstehen sich ganz vorzüglich auf diese Art Zeitrechnung“.

Gelegentlich eines Abstechers zu einem „Eissee“ sieht er, wie die Gletscher von Waxegg, Rossruck und Horn[1]) auf den Höhen, die mir eher durch die Berge verdeckt wurden, zusammenfliessen — und die eine Kette von Schneegebirgen machen, die man keinen Augenblick ohne die tiefste Bewunderung der grossen Natur ansehen kann. Hängt diese Kette auch mit den Gletschern im Pfitschgrunde — und mit denen von der Floite und Stillupe zusammen, wie es mir immer wahrscheinlicher ward, so ist dies ein Eisfeld von mehreren Meilen“[2]) und später behauptet er direkt, dass sie mit dem Pfitschgründl zusammenhänge und auch mit den Gletschern der Floite und der Stillupe, gemeint ist damit jedenfalls die Kette von der Hochfernerspitze über den Hochfeiler — Grosslöffelspitze zur Wollbachspitze.

Walcher macht er den Vorwurf, dass seine Beschreibung der Gletscher nicht zutreffend sei, indem derselbe die Eisberge nur aus abgestürzten Stücken Eises bestehen liesse. Dabei hat er übersehen, dass Walcher ausdrücklich erklärt, dass es verschiedene Formen von Gletschern gäbe, darunter auch solche, die man nicht sehen könne, ohne dass man auf hohe Berge hinaufsteige, und die sich dort in nnunterbrochener Ebene erstreckten, oder solche, die von den Höhen herab in die Thäler sich erstrecken[3].) - Richtig sagt Moll, dass die höchsten Teile „mehr veralteter Schnee als Eis“ zu sein scheinen.[4])

Eingehend hat Moll sich beschäftigt mit den verschiedenen Erklärungen für Fortrücken und Wachstum der Gletscher. Er weist die Annahme derjenigen Schriftsteller schroff zurück, welche Zu- und Abnahme der Gletscher mit dem Wechsel der Temperatur in Verbindung bringen und behauptet, dass diese sich die ganze Sache zwar sehr bequem machten, sie aber nicht erklärten.[5]) Im allgemeinen stimmt er de Lucs, Altmanns und Gruners Ansichten

---

[1]) Auch bei Hacquet so bezeichnet auf seiner Karte vom Zillertal.
[2]) Schrank und Moll, a. a. O. S. 113 f.
[3]) cf. Abhandlung S. 44 f.
[4]) Schrank und Moll, a. a. O. S. 113 f.
[5]) ebenda 115.

über die Veränderung der Gletscher bei,[1]) doch will er das ununterbrochene Fortrücken „nicht in Absicht auf die Zeit sondern in Absicht auf den Ort“ verstanden wissen. „Wenn die erste Lage ausgestossen ist“, sagt er, „so folgt ihr nach einiger Zeit die zwote: die wieder nach einigen Jahren durch eine dritte fortgeschoben wird, u. s. w, Nun aber erreicht die erste Lage den Punkt im Dunstkreise, wo das Eis geschwinder schmilzt — und wird zugleich durch die Menge des unter ihm herfürdrängenden Wassers immer vermindert. Hier wird das Fortrücken unterbrochen, es ist das Non plus ultra des Gletschers; die Lage Eis, die diesen Punkt erreicht hat, schmilzt weg, bis wieder ein neuer Schritt vom Gletscher gemacht wird: und wenn dann die Lage hinter ihr fortrückt, so findet sie nichts mehr zum vor sich schieben: sie füllt also den Platz nur wieder aus, den die weggeschmolzene Lage offen lässt, und der Gletscher schreitet dann im eigentlichen Verstande nicht mehr weiter, rükt nicht mehr fort: sondern es tritt hier das jährliche gemeine Wachsen und Abnehmen ein.“[2])

Bemerkenswert ist seine Erklärung der Gletscherspalten, doch verrät sie, dass er sich unklar ist: „So wie ein Stück Eis vorgeschoben wird, kömmt es aus dem geräumigen Thale des Gletscherthales immer in einen engern — und muss also immer gewaltiger von den Bergen, die an der Seiten des Thales stehen, gedrückt werden, weil es doch durch die eigene Schwere und durch das nachdrängende Stück fortgedrängt wird, und die Berge an den Seiten nicht weichen. Das Eis muss also notwendig borsten .... Die Spalten, die durch das Borsten entstehen, ... sind hier senkrecht, nicht querüber,“[3]) also Längsspalten, die durch die Verbreiterung des Bettes entstehen. Richtig erklärt er das Vorkommen der Steine auf den Gletschern und verwirft die alte Ansicht der Älpler (auch Gruners!), dass Steine, Leichen u. s. w. vom Gletscher ausgeworfen werden (obwohl er späterhin wieder darauf exemplifiziert)! Doch habe er sich ebensowenig,

[1]) ebenda 116.
[2]) ebenda 117.
[3]) ebenda 119 ff.

wie de Luc, das Vorhandensein von Steinen „mitten auf der Breite der Eishalden“ erklären können, wenn auf keiner der beiden Seiten sich Felsengebirge befinden. Dies Geständnis muss sonderbar berühren, da er doch, wie sich oben zeigte, die Bewegungstendenz kennt; er scheint sie momentan vergessen zu haben, sonst hätte ihm doch die Tatsache klar werden müssen, dass beim Zusammenmünden zweier Gletscherarme die Steine als Mittelmoräne weiterwandern müssen.[1]) Ferner konstatiert er eine Wölbung der Gletscher in der Mitte. „Werden sie (die Steine) wohl über das Gewölbe bergan auf die Gletscher steigen?“[2]) fragt er. Er gibt auch die Antwort: „Wenn der Wind fähig ist, Spalten zu werfen, ... so wird er noch leichter Steine .... die ihm im Wege liegen .... vor sich hinauswerfen“. „Man wird darüber sich um so weniger wundern, wenn man sieht, welche Menge loser Steine manchmal unter dem Gletscher liegt. Ich ward davon am Fusse des Waxeggkäses überzeugt, wo ich die Stelle, die der Gletscher, der izt abnahm, eingenommen hatte, mit Steinen überdeckt fand.“[3]) Das, was in Erdbeben und bei Vulkanen das unterirdische Feuer bewirkt und die dadurch mit Gewalt ausgedehnte Luft, das wird hier, meint er, „ein Haufe der durch andere Ursachen unterm Gletscher in Bewegung gebrachter Dünste bewirken“.[4])

Auch über die Härte und Temperatur des Gletschereises hat er Beobachtungen und Erwägungen angestellt. „Man weiss Gletscher von Orten, die noch lange nicht hoch genug liegen, dass sich das Wasser dort nicht mehr flüssig erhalten könnte. Hier kann also der Gletscher nicht durch das oben abfliessende Wasser, das hier zu Eis geworden wäre, entstanden: sondern es muss schon bald als wahres gebildetes Eis von den oberen Eisthälern ausgestossen worden seyn. Und wenn diss auch eine Höhe des Dunstkreises erreicht hat, wo die Wärme ordentlich

---

[1]) ebenda 122 ff.

[2]) ebenda 124.

[3]) ebenda 128.

[4]) ebenda 129.

wirksam genug wäre, das Eis zu schmelzen, so wird doch selbst das Daseyn des schon dicken Eises, und das beständige Nachrücken desselben in der Luft, die unmittelbar auf dem Gletscher liegt, soviel von der natürlichen Wärme aufheben, dass hier Gletscher ausdauern, wo ein kleines, einige Schuh tiefes und breites Stück Eis nicht ausdauern würde. Zudem ist der Grad der Wärme, der gemeines Eis schmelzt, noch lange nicht wirksam genug, um Gletschereis zu schmelzen. Darüber hat man die artigsten Beobachtungen gemacht. Aus allem diesem folgt, dass die Schicht im Dunstkreise, in der die Wärme das gemeine Eis zu schmelzen anfängt, noch nicht die Linie des Non plus ultra des Gletschers ist.... Es müsste notwendig nach vielen Jahren der ganze Gletscher verschwinden, wenn nicht die Eisfelder das weggeschmolzene Eis durch wirkliches wahres Eis von obenher wieder ersetzten.“ [1])

Uber die zweite Reise Molls unterrichtet uns Hacquets „Reise in die Norischen Alpen“ und die oben angezogene Handschrift, über seine zahlreichen Messungen auf beiden Reisen ein Aufsatz in Molls „Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde“,[2]) die keineswegs nur Metallurgie berücksichtigen, sondern der „mineralogischen Geographie“ im weitesten Sinne dienen sollten. Er gibt darin die Höhen „der Ortschaften an der Salzach, Gefäll von der Gegend ihres Ursprungs bis Salzburg“; die Höhe „des Radstätter Tauerns und beyderseitige Thäler“ (Tauern Vikariat 4754 Schuh (= 1530 m), Untertauern 2639 (= 856 m), Radstadt auf dem Plaze an der Ems 2037 (= 661 m), Weng 3520 (= 1140 m), Mosshain 3263 (= 1056 m), Tamsweg 3022 (= 978 m), Ramingstein 2770 (= 897 m),) der „Bergkuppen in der Granitkette und einiger Ortschaften ihrer nördlichen Thäler“ (Hinteralpe 5068 (= 1643 m), Schilcherhöhe zwischen Bundschuh und Hinteralpe 6449 (= 2091 m), Bundschuh, Bergstube 5148 (= 1669 m), Schmelzhütte 3861 (= 1251 m), Cederhaus 3471

[1]) ebenda S. 118.

[2]) Bd. 4, 1. Lfrg. (1799) S. 110. „Höhen einiger salzburgischen und tirolischen Höhen und Ortschaften nach barometrischen Messungen“.

(= 1124 m), Windsfeld zwischen Cederhaus und Flachau 6596 (= 2137 m), Gastein, höchste Grube 6298 (= 2041 m), Rauris, höchste Grube 7668 (= 2485 m), Brennkogel in der Knapphütte 7919 (= 2170 m), Greiner 6554 (= 2123 m),) endlich der „Bergkuppen und Ortschaften in der Schieferkette und ihren Thälern“ (Kreuzjoch 7646 (= 2477 m), Langsee 7029 (= 2277 m), Aussererdens 6169 (= 1998 m), Bernharder am Rohrberge 3829,5 (= 1241 m), Rastkopf 7758 (= 2514 m), Wändlkäser 6487 (= 2101 m) und „des Kalkberges im S. v. Zell“ (Gerlossteineralpe 5811,5 (= 1883 m), Gerloswand, höchster Gipfel 6621 (= 2145 m) ....) Man findet es gewiss begreiflich, dass ein so unermüdeter Arbeiter im Dienste der Alpinistik die Besteigung des Grossglockners zu den „für die Physik der Erde wichtigeren Begebenheiten des zu Ende laufenden 18. Jahrhunderts“ zählt und sie mit dem zu gleicher Zeit erfolgten Fall „der für unbezwingbar gehaltenen Feste Mantua“ vergleicht.[1]) Er veröffentlicht auch als erster das berühmte „Tagebuch einer Reise auf den bis dahin unbestiegenen Berg Gross-Glockner im Jahre 1799“[2]) und es tat ihm nur leid, „dass seine Berufspflichten ihn durchaus hinderten von der gütigen Einladung des Fürsten zu dieser Reise Gebrauch zu machen“.[3])

Michael Vierthaler[4]) begnügte sich mit einer gefälligen Darstellung bequem erreichbarer Objekte und lieferte eine recht lesenswerte Beschreibung des Salzburgergebietes, in der er die Forschungen anderer und seine eigenen zu wenig auseinander hält. Er berichtet[5]) über die „mahlerische“ und „mathematische“

---

[1]) ebda., Bd. 4, Lfrg. 2 (1800) S 162.

[2]) ebenda S. 161. [3]) ebenda S. 225.

[4]) Franz Michael Vierthaler ist geboren den 25. Sept. 1758 zu Mauerkirchen bei Salzburg, studierte in Burghausen, wurde 1790 Gründer des Lehrerseminars in Salzburg, starb dort am 3. Oktober 1827. Er schrieb eine philosophische Geschichte der Menschen und Völker, 1.—5. Band. Salzburg, 1787–95, 6 u 7. Bd., Wien, 1818/19, ferner die hier behandelten „Reisen durch Salzburg, Berchtesgaden und Österreich“, Wien 1816.

[5]) F. M. Vierthaler, Reisen durch Salzburg 1799 und „Meine Wanderungen durch Salzburg, Berchtesgaden und Österreich“, 1. und 2. Teil. Wien 1816.

Lage der Stadt Salzburg, den Geisberg, Untersberg und Hohenstaufen, bringt meteorologische und klimatische Beobachtungen, erzählt von seiner Wanderung über die Tauern nach Tamsweg, Ramnigstein und Lungau uud einer zweiten über Pass Lueg, St. Johann, Klein- und Gross-Arl, Pongau, Gastein, Rathausberg und Nassfeld.

Wichtig sind seine aus anderen Schriftstellern gesammelten Höhenangaben, da sie uns einen Überblick über die bekannten Gipfel gewähren:[1]) „Geisberg 4012 (= 1300 m) (nach Buch), 3890 (= 1260 m) (nach Humboldt), der hohe Staufen 5408 (= 1152 m) (nach Humboldt und Schiegg), der hohe Göll wenigstens 5800 (= 1879 m), die Westspitze des Tännengebirges am Pass Lueg 6644 (= 2152 m) (nach Humboldt und Schiegg), der hohe Thron auf dem Tännengebirge 7245 (= 2347 m) (nach Feiner), der Rathhausberg wenigstens 8300 (= 2689 m), der Wazmann 9058 (= 2935 m) (nach Beck), der Herzog Ernst oder der grosse Kogel in der Rauris 9100 (= 2948 m), der hohe Narr oder das Hochhorn 10633 (= 3445 m) (nach Hacquet), der Plateykogel 9748 (= 3157 m) (nach Walcher), der Glockner 11500 (= 3726 m), der Terglou 9294 (= 3013 m), der Ortler wenigstens 12000 (= 3888 m).“

Seine eigenen „geologischen Visionen“, wie er sie selbst nennt, verlassen nur zu oft den Boden wissenschaftlicher Exaktheit. So glaubt er zum Beispiel, dass der Untersberg im Innern grosse Wasserbecken und Seen habe, „welche vielleicht vermittelst unterirdischer Kanäle mit verschiedenen Seen des Landes in Verbindung stehen; und bey dem Berge selbst einst eine Revolution bewirken könnten“.[2]) Manchmal stellt er auch verschiedene geologische Auffassungsweisen der Gelehrten einander gegenüber, ohne sich jedoch der einen oder andern fest anzuschliessen oder Neues beizutragen. Einen kleinen Exkurs widmet er der ihm auffallend

---

[1]) Reisen durch Salzburg S. 325 ff. Das zweite Werk enthält noch mehr Angaben, die aber wohl zum Teil schon aus dem 19. Jahrhundert stammen dürften.

[2]) ebenda S. 314.

erscheinenden Tiefe der Alpenseen, und sein besonderes Interesse erregten drei Seen im Bockhart. Er schreibt ihre Entstehung plötzlicher Einsenkung zu (also Einsturzseen).[1]) Die von Beck zu 4402 Fuss berechnete Schneehöhe zweifelt er mit guten Gründen an. Verstehe er darunter das, was jeder Physiker darunter versteht, so sei seine Angabe um wenigstens 1600 Fuss zu gering. Nehme man aber nur auf einzelne Schluchten Rücksicht, in welchen sich der Schnee den ganzen Sommer hindurch erhält, s. B. auf die sogenannte Eiskapelle „den Gletscher (!) am Watzmann", so sei der Punkt um 2000 Fuss zu hoch. Er selbst ist der Ansicht, dass die Schneelinie hier eben so wenig als in anderen Ländern gleich ist.[1])

Wenn wir noch die „bergmännisch-mineralogischen Reisen" des Matthäus Mielichhofer in die „Hochgebirge des Fuscherthales"[2]) in den Jahren 1797—98 und die „barometrischen Höhenmessungen das Salzburger Mathematikers Ulrich Schiegg"[3]) vom Jahre 1799 miteinbeziehen, die sich von Salzburg durch Pongau und Pinzgau nach Reichenhall und über merkwürdige Orte an der Salzach, Gasteiner Ache und Enns erstrecken, so dürfen wir wohl behaupten, dass dieses Fürstentum an der Wende des Jahrhunderts eines der bestdurchforschten Alpenländer war.

7. Kapitel.

Schrank und Flurl.[4])

Nicht so rege war das Interesse auf bayerischer Seite. Von den vielen Reisenden, die das Hochland wohl schon damals sah, traten zwei mit etwas selbständigeren Untersuchungen hervor, die

---

[1]) ebenda S. 322.

[2]) Moll, Jahrbüch. für Berg- und Hüttenkunde, V (1801) S. 111 ff.

[3]) ebenda S. 185 ff.

[4]) Man vergl. zu beiden den vortrefflichen Aufsatz Chr. Grubers: „Die landeskundliche Erforschung Altbayerns im 16., 17. u. 18. Jahrhdt." Stuttgart 1894 (in Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde Bd. VIII. S. 289 ff.

sich räumlich zur Vervollständigung des Ganzen gut angliedern, an Umfang und Genauigkeit aber hinter den Ergebnissen der österreichischen Forscher zurückbleiben.

Franz von Paula Schrank,[1]) der mit Moll enge befreundet war, unternahm zu gleicher Zeit, als letzterer die Zillertaler Alpen besuchte, nämlich 1783, seine erste Tour von Burghausen aus in das Berchtesgadener Gebiet.[2]) Er stieg über „Bergmais", „Krautcasamais" (Krautkäseralpe), am „Jänar" (Jenner 1676 m) vorbei zum Königsberg (Alm) und bis an den Schneibstein (2275 m). Der Rückweg führte ihn über den Reinesberg, die Windscharte, das „Geschürr", längs des Kahlersberges und der Kaunerwand wieder nach Berchtesgaden. Auf der Westseite erreichte er ein anderesmal die Watzmannscharte und Windbach (Wimmbach), bei einem dritten Ausflug den Hintersee und die „Mühlstürze".

Mehr am Fusse des Gebirges verläuft die Reise, die er 1788 im Auftrage der bayerischen Akademie „in Hinsicht auf botanische, mineralogische und ökonomische Gegenstände"[3]) antrat. Er besucht dabei Beuerberg, Benediktbeuren, Kochel, den Jochberg und Kesselberg, die Benediktenwand, Tegernsee, „Nierath" (Neureut?), Miesbach, den Wendelstein, den Schliersee, Rosenheim, Roth, Traunstein, Teisenhorf und Reichenhall. Auf dem Straussberg (bei Benediktbeuren), der Benediktenwand und dem Wendelstein nimmt er Winkelmessungen nach den

[1]) Schrank ist geboren am 21. August 1747 zu Schärding a. I., starb am 22. Dez. 1835 zu Münehen. Er war Professor der Mathematik und Physik in Amberg, dann der Rhetorik in Burghausen, später der Naturwissenschaften in Ingolstadt und Landshut. Seine literarische Leistungsfähigkeit ist erstaunlich. 40 selbständige Werke und über 200 Abhandlungen hat er verfasst Bemerkenswert ist seine Flora Monacensis, München, 1811—18, 4 Bde. Wertvoll sind vielfach die Berichte über seine wissenschaftlichen Reisen, die fast ausschliesslich naturhistorischen Zweck hatten. Als Begründer des bot. Gartens in München schrieb er: Plantae rariores horti academici Monacensis descriptae et iconibus illustratae, München 1819. Ausserdem verfasste er sehr viele theologische Schriften.

[2]) Vergl. die oben zitierten „Naturhistorischen Briefe" von Schrank und Moll, 2 Bde. Salzburg 1785.

[3]) „Reise nach den südlichen Gebirgen von Bayern" v. F. v. P. Schrank, München 1793.

bedeutendsten Spitzen und Ortschaften vor. Seine Berichte über diese Besteigungen sind, wie Chr. Gruber bemerkt, nur teilweise von orographischem Werte, seine landschaftlichen Schilderungen tragen alle einen fragmentarischen Charakter.[1]) Er scheint den körperlichen Anstrengungen nicht gewachsen und sehr ängstlich gewesen zu sein, was wohl auf seine Beobachtungen nicht von günstigstem Einflusse war.[2])

Hervorzuheben ist, dass ihm die Bedeutung der Denudation für die Abschrägung der Berghänge und Gipfelformen keineswegs entging. Die Berge erhalten durch die ständig abrollenden Steine eine Böschung, die sich nach und nach mit Erde und Vegetation bedeckt und schliesslich bewohnbar wird. Völlig naturwahr ist auch seine Würdigung des Einflusses, welchen die Verwitterung auf die Formen vertikaler Gliederung ausübt. Als Hauptursache gibt er die „vom Frost verursachten Sprengungen der klüftenreichen Kalkmauern“ an.

Nicht zustimmen können wir seinen Anschauungen über die Bildung von Höhlen, Dolinen und Trichtern im Kalkgebirge, die er in einseitiger Weise als das Ergebnis eines Auslaugungsprozesses ansieht, ohne die Bedeutung tektonischer Störungen an sich zu berücksichtigen. Allerdings schliesst er seinen darauf sich beziehenden Ausführungen ein Mahnwort an, das auch heute noch nicht ganz überflüssig geworden ist, wie Chr. Gruber richtig bemerkt: „Es wäre zu wünschen, dass diejenigen, welche dergleichen Höhlen befahren, statt der weitläufigten Beschreibung der seltsamen Stalaktitenformen uns mit den Bestandteilen der in diesen

---

[1]) Christian Gruber, a. a. O. S. 331.

[2]) Auf dem Jochberge angesichts der majestätischen Gipfel der hohen Tiroler Gebirge, entringt sich ihm der Seufzer: „Aber indem man dies alles erschaut, wischt wie ein böser Dämon der finstere Gedanke: ein unbedächtiger Schritt und dann unausbleiblicher Sturz! jedes Wonnegefühl hinweg“. Reisen nach den südlichen Gebirgen, S. 78, und nach der Besteigung des Wendelsteins klagt er: „Ich habe noch keinen Berg mit grösserer Mühe bestiegen .... man darf gar keinem Schwindel unterworfen sein, wenn man diesen Berg besteigen will, aber doch ohne Vergleich würde man mehr Gefahren im Herabsteigen laufen“.

Werkstätten der Natur vorgefundenen Wasser bekannt machen wollten; ich bin versichert, dass allemal ihr vorzüglichster Bestandteil eben der sein werde, der die Hauptmasse des Berges selbst ausmacht.“ [1])

An der Watzmannscharte vermutet er, „dass höchst wahrscheinlich beide „Watzmänner“, zwischen welchen dieses ungeheure Bergthal mitten inne liegt, ehedem ein einziger aber sehr steiler Berg waren, dessen mittlerer Theil aus Mangel hinlänglicher Böschung nach und nach ausgebrochen ist; noch stehen an der Spitze des Thales einige Überbleibsel jenes Zwischentheiles und noch jährlich fallen im Winter von den beiden Wänden mancherlei Stücke herunter. Nichts ist übrigens natürlicher als diese Begebenheit. Denn ausserdem, dass schon der Begriff einer Wand jede Böschung ausschliesst, so dringt Schnee und Regen in die Spalten dieser Felsengebirge unaufhörlich ein; friert das Wasser, so sprengt es die Felsen noch mehr und macht eine Menge Trümmer los, die bei dem mindesten Anlasse herabfallen. Auf diese Weise entstand längs des Thales hinauf zwischen den beiden Watzmännern ein neuer Bergrücken aus lauter herabgestürzten Felsstücken, der, wie man sich leicht denken kann, sehr starke Ungleichheiten hat, aber freilich mit seinen beiden Erzeugungen so lange in keine Vergleichung kommen kann, bis diese einmal grösstenteils eingestürzt sein werden.“ [2])

Am beachtenswertesten ist seine Quellentheorie, die im Gegensatz zu anderen Hypothesen die atmosphärischen Niederschläge richtig einschätzt und dadurch an Isaak Vossius' Auffassung erinnert.

Alles in allem genommen „zeigt er sich als Kind seiner Zeit, die mehr reflektierte als den Erscheinungen auf den Grund sah“;) Reflexionen dieser Art aber waren nicht geeignet, einen Ersatz für die geringe Bedeutung seiner touristischen Leistungen zu bieten, so dass ihm hier zu unserm Bedauern nur ein ganz bescheidener Platz eingeräumt werden kann.

---

[1]) ebda. S. 220.

[2]) Schrank, Reise nach den südl. Gebirgen, S. 50 f.

[3]) Christian Gruber, a. a. O. S. 323.

Viel höher steht Mathias Flurl,[1]) der sich aller überflüssigen Spekulationen enthält, dafür aber mit Glück die in Altbayern auftretenden Gesteinsschichten längs bestimmter Reiselinien nachzuweisen sucht und die vielen geologischen Einzelheiten wirkungsvoll zu einem Gesammtbilde vereinigt.

Die gedrängte Übersicht über die „Vorgebirge von Füssen bis zum Untersberg“ in seiner „Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz“ (München, 1792) ist klarer als ähnliche Zusammenstellungen bei anderen alpinen Schriftstellern. Er weist nach, dass sie zu den „Alpen“ gehören, „denn sie bestehen aus einer Menge pyramidalisch zusammengehäufter Berge.... manche stehen in kollosalisch-majestätischer Gestalt wie isoliert da und alle zusammen stehen über jene Flötzgebirge, welche an ihrem Fusse ruhen, wenigstens 1000 Schuhe seigere Höhe erhoben“) Die höchsten ihm (durch Besteigung?) bekannt gewordenen Berge sind der Salbling bei Hohenschwangau (Säuling), der Mändl bei Ettal, der Kirchstein bei Lenggries (ein östlicher Vorgipfel der Benediktenwand), der „Waller“ bei Tegernsee, der Spitzing bei Schliersee, der Wendel- und Breitenstein bey Vischbachau, der Kampen und die Hochriesen bei Aschau, der hohe Gern und die Platten bey Marquartstein, der hohe Stauffen bey Reichenhall. Von ewigem Schnee ist keiner derselben bedeckt, doch werden sie vor Mitte des Brachmonats selten ganz davon entblösst, Die

---

[1]) Flurl, Mathias von, Geheimer Rat und Vorstand der Generalbergwerks-Salinen- und Münzadministration in München, Bayerns erster eingeborener Geognost, ist geboren den 5. II. 1756 in Straubing, gestorben den 27. VII. 1823 in Kissingen. Er war 1780–90 Professor der Landesakademie. Seine Entdeckung eines Porzellanlagers gab Veranlassung, ihn zum Kommissär der Nymphenburger Porzellanfabrik zu machen. Dies war ein Wendepunkt für sein Leben. Er setzte seine Ausbildung in Freiberg fort und wurde nach seiner Rückkehr Bergrat. Auf seinen Reisen untersuchte er die Mineralien und Gebirge Bayerns und verfasste 1792 sein oben angeführtes Hauptwerk. Der 1. Teil behandelt die bayerischen Alpen, der 2. den Böhmerwald und das Fichtelgebirge, 1805 erschien von ihm „Über die Gebirgsformation in den dermaligen Churpfalzbairischen Staaten“. Ausserdem haben wir von ihm mehrere kleinere bergtechnische und geologische Schriften.

Kuppen sind meistens kahl, oder nur mit „Latschen“, die unteren und mittleren Gehänge grösstenteils mit Waldungen bewachsen. Die sanften Schluchten zwischen denselben liefern nahrhafte Weiden, die „Almen“.

Die Hauptmasse besteht aus Kalkstein von verschiedenen Farben und sehr verschiedenem Kerne .... und scheint aus dem Wasser abgesetzt. Seine Lagen und Schichten sind grösstenteils schief und streichen in der Regel von Süd nach Nord, manchmal trifft man auch vollkommen horizontale Lagen an. In den Flötz-Vorbergen wechselt dichter an Versteinerungen reicher Kalkstein mit Sand und Mergel, Thon, Stinkstein und Steinkohlenlagen immer ab, und es bedarf keines Kennerauges, um unterscheiden zu können, dass diese Gebirge immer von weit jüngerem Ursprunge sind.

Das Gerölllager auf dem Alpenvorland kann man bei einer genauen Durchsuchung in Spuren und Stufen fast von allen Gebirgsarten auflösen. Schliesslich zählt er noch die vielen Täler auf, um die Gebirge als die „eigentlichsten und beständigen Wasserbehältnisse“ Bayerns zu charakterisieren.[1]) In einer späteren Schrift[2]) scheidet er die geognostische Zusammensetzung unter Berücksichtigung der üblichen Systeme in weit wissenschaftlicherer Art, ein Beweis, dass er das letzte Dezennium noch zu eingehendem Studium der Verhältnisre benützt hat.

An die grossen Probleme von der Geotektonik der Alpen und der allmählichen Auffaltung derselben hat er selbst andeutungsweise nicht gerührt.[3]) Nur einmal spricht er den leidenschaftlichen Wunsch aus, „Gebirge aus ihrer Stelle rücken und in ihre Tiefe schauen zu können“,[4]) aber wohl mehr aus berg-

---

[1]) Flurl, Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz, S 8.

[2]) Flurl, „Über die Gebirgsformation in den dermaligen Churpfalzbairischen Staaten“, München, 1805.

[3]) Chr. Gruber, a. a. O. S. 314.

[4]) Flurl, Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz S. 64.

männischen Interessen, die ihn ja hauptsächlich leiten. Gerne schliessen wir uns dem Urteile Chr. Grubers an: „Flurl spiegelt ein Stück der viel umfassenden Bestrebungsn seiner Zeit, in welcher die Einzelwissenschaften noch nicht so ins Breite gegangen waren, wie heute, in seinen Werken ungetrübt wieder. Seine Beobachtungen dienen ihm nicht dazu, kühne Hypothesen aus ihnen zu weben. Schlicht und einfach zeichnet er das Bild dessen, was er gesehen. Und es wirkt eben dadurch so naturwahr, das es des kunstvollen Rankenwerkes phantasievoller Aufstellungen wohl entbehren kann, ja gerade ohne sie am eindrucksvollsten ist."

8. Kapitel.

Leopold von Buch und Alexander von Humboldt.

In ganz anderer Weise als Flurl traten Leopold von Buch und Alexander von Humboldt an die geologischen Fragen, welche die Alpen stellten, heran. Sie wagten den Schritt vom Besonderen zum Allgemeinen, den Flurl ängstlich vermied.

Allerdings sind selbst diese beiden Helden „des heroischen Zeitalters der Geologie" nach dem Urteile v. Zittels an der Lösung dieser Fragen gescheitert.[1])

Die beiden verlebten den Winter von 1797 auf 98 in Salzburg und unternahmen von dort aus eine geologische Reise, deren Ergebnisse in v. Buchs: „Geognosticher Übersicht des österreichischen Salzkammergutes" und „Reise durch Berchtolsgaden nach Salzburg" zusammengefasst[2]) sind. Der Titel ist zu eng; denn die Reisen, welche in die Monate November und Dezember 1797 fallen, erstreckten sich bis in die Zentralkette der Alpen jenseit Gasteins. Besucht wurden dabei: Ischl, Hallstadt, das Gosautal, Abtenau, Radstadt, Werfen, Hallein und Berchtesgaden. Der Löwenanteil der veröffentlichten Ergebnisse ist allerdings Buch zuzuschreihen. Humboldt „holte seinen Sextanten und seine eudiometrischen Apparate hervor, und eine genauere Positionsbe-

[1]) K. A. v. Zittel, Geschichte der Geologie u. Palaöntologie S. 129.
[2]) Beide in Bd I. der „Gesammelten Werke Leopold von Buchs".

stimmung Salzburgs war die Frucht dieser Periode".[1]) Aber auch chemische und geologische Untersuchungen kamen zum Abschluss, und manche interessante Frage wurde, wenn nicht gelöst, so wenigstens angeschnitten. So beschreibt Buch die Eiskapelle oberhalb des Schuttdeltas von St. Bartholomä „in geradezu vorbildlicher Weise".[2]) Buch und Humboldt konnten in das damals noch nicht eingestürzte Tor dieser sonderbaren Firnansammlung ziemlich weit hineingehen. Eine Erklärung gibt Buch nicht, doch ist nach S. Günther „einleuchtend, dass er den abgerutschten Lawinenrest nicht für einen wirklichen Gletscher gehalten hat".[3]) Günther[4]) und Gruber[5]) heben besonders hervor, was Buch über die eigenartige Quellbildung im Kalkgebirge des Berchtesgadnerländchens sagt, in der er „ein auch in diesen Berglandschaften stark auftretendes Karstphänomen sieht".[6])

Buch stand damals noch völlig im Banne Wernerscher Theorien und so kann uns auch Buchs Erklärung des Hallstätter- und des Königssees nicht wundern. Als Schüler Werners musste er gewaltige Schichtenstörungen aus lokalen Zusammenbrüchen und Verrückungen des Schwerpunktes in den Gesteinen erklären.[7]) So wird eine erosive Entstehung beider Seen für unmöglich angesehen und die Seen werden als Ergebnis einer Aufstauung, bewirkt durch eine zusammenstürzende Gebirgsmauer, angesprochen.[8])

An diese Ausführungen schliesst sich eine „barometrische Reise"[9]) über den Brenner von Salzburg nach Trento, die Günther „ein in Worte gefasstes Höhenprofil" nennt.[10])

[1]) S. Günther, A. v. Humboldt, L. v. Buch, Berlin. Sammlung: Geisteshelden, S. 47.

[2]) Chr. Gruber, a. a. O. S. 319;

[3]) S. Günther, a. a. O. S. 205.

[4]) ebenda S. 205.

[5]) Chr. Gruber, a. a. O. S. 319.

[6]) Buchs gesammelte Schriften, Berlin, 1867—1885, I. S. 280 ff.

[7]) Zittel, a. a. O. S. 129.

[8]) Buch, Gesammelte Schriften, I, 235 u. I, 277 ff.

[9]) ebenda I, 307 ff.

[10]) S. Günther, a. a. O. S. 206.

Ziemlich abfällig urteilt Zittel in seiner Geschichte der Geologie und Paläontologie über Buchs „Vergleich des Passes über den Mont Cenis mit dem über den Brenner“,[1]) der mit Beziehung auf Saussures „Alpenreisen“ gearbeitet ist und den Zweck hat, „die allgemeinen Gesetze des Aufbaues unseres höchsten europäischen Kettengebirges zu ergründen“. Zittel erklärt ihn für völlig fehlgeschlagen, „weil gerade die beiden gewählten Profile die grössten Verschiedenheiten aufweisen und darum die gemeinsamen Gesetze verhüllen. Buch konstatiert den Mangel an Porphyr am Mont Cenis sowie in den ganzen nördlichen Alpen im Gegensatz zu der enormen Entwicklung dieses Gesteins südlich vom Brenner. Er vergleicht die nördliche und südliche Kalkzone miteinander, erörtert das Verhältnis des Juragebirges zu den Alpen und schildert mit feinem Natursinn die charakteristischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Teile der westlichen und östlichen Alpen. „Das verschwommene und unklare Schlussergebnis dieser vergleichenden Studie kann allerdings wenig befriedigen.“ [2])

Das beginnende 19. Jahrhundert (die Überschreitung der gesteckten Grenze gebietet hier der Zusammenhang!) brachte auf geologischem Gebiete ungeheure Umwälzungen. Eine neue Erdbildungslehre war im Anzug und Buch war der Fackelträger dieser Epoche.[3]) Der Kampf zwischen Neptunisten und Vulkanisten entbrannte aufs heftigste.

War Buch seinerzeit als gläubiger Schüler Werners in die Alpen eingetreten, so zog er nun, nachdem er nicht ohne schweres und ehrliches Ringen den Bruch mit den Wernerschen Anschauungen vollzogen hatte, als „radikaler Vulkanist“ in die Alpen, um dort nach Spuren vulkanischer Steine zu suchen, „mit deren Austritt die Erhebung der umliegenden Sedimentärgebirge in zeitliche und ursächliche Verbindung gebracht werden könnte“.[4])

---

[1]) Buch, a. a. O. I, 319 ff.
[2]) Zittel, a. a. O. S 130.
[3]) S. Günther, a. a. O. S. 214.
[4]) ebenda S. 218.

Gerade Teile der Ostalpen gaben ihm sein Studienfeld, nennt er doch geradezu „Tirol den Schlüssel zur geognostischen Kenntnis der Alpen“.[1])

Allerdings ging Buch nicht voraussetzungslos an die Charakteristik der Gesteine z. B. des Fleimser- und Fassatales heran; die Erhebungstheorien, die er an ihnen nachzuweisen sucht, können wir heute nicht mehr anerkennen, ebensowenig wie seine Auffassung, dass Dolomitisierung und Porphyrausbruch zusammengehörige Erscheinungen seien. Wir haben bekanntlich mit Richthofen gelernt, im Dolomit nicht mehr durch vulkanische Einwirkung und Magnesiadämpfe veränderte Kalksteine zu erblicken, sondern den Dolomit sowie einen Teil der mächtigen Massen von reinem pelagischen Triaskalk in den Südalpen als ein Produkt riffbildender Steinkorallen anzusprechen.[2])

Es möge hier auch kurz darauf verwiesen sein, dass Buch 1827 nochmal eine grössere Reise in die bayerischen Alpen unternahm, welche für ihn, wie S. Günther sagt, „um so höheren Gewinn bringen musste, als er jetzt mit abgeklärter Denkweise die von ihm dereinst in fröhlichem Jugendmute an der Seite des Freundes durchwanderten Stätten von neuem aufsuchte“.[3]) Besonders wichtig ist die schärfere Unterscheidung der alpinen Kalkformen, die von Flurl und Karsten wesentlich „als eine undifferenzierbare Gesamtheit hingenommen worden waren, weil es an Mitteln zur Trennung der einzelnen Stockwerke gebrach“.[4])

9. Kapitel.

Giovanni Arduino und Alberto Giov. B. Fortis.

Nur der Vollständigkeit halber reihen wir hier noch Untersuchungen in der südlichen Kalkzone an, die mehr für die Geschichte der Geologie im allgemeinen als für die alpine Erforschung von Bedeutung wären.

---

[1]) v. Leonhards Mineralogisches Taschenbuch, 1824, S. 343.
[2]) Zittel, a. a. O. S. 630 u. S. Günther, a. a. O. S. 219 zu vergleichen.
[3]) S. Günther, a. a. O. S. 223.
[4]) ebenda S. 224.

Giovanni Arduino hatte als Bergwerksdirektor im Vizentinischen und in Toskana und als Professor der Mineralogie und Metallurgie in Venedig Gelegenheit, den Aufbau seines heimatlichen Bodens und der benachbarten Lessinischen Alpen zu studieren; das Ergebnis war eine von ihm zum erstenmal ausgesprochene Einteilung der Gebirge nach ihrem Alter in primäre, sekundäre, tertiäre, d. h. in Schiefer, Kalk und verschieden geschichtetes Gestein, dem die vulkanischen Berge gegenüberstehen, z. B. die durch wiederholte Eruptionen entstandenen benachbarten Kalkberge (zwischen Viacenza und Roveredo).[2])

Die gleiche Gegend durchforschte der vielgereiste, in Padua geborene Augustiner Alberto Giov. Battista Fortis,[3]) indem er sein Hauptaugenmerk auf die Versteinerungen am Monte Bolca, in Brendola, San Vito, Grancona und die Tuffe von Ronca richtete; er war entschiedener Vulkanist und nahm sogar eine Temperaturerhöhung des Meeres durch die brennenden Vulkane im Vizentinischen an, sodass zu dieser Zeit tropische Fische darin hätten existieren können.[4])

Weiter drangen die beiden nicht ein, was besonders von Fortis verwunderlich ist, der doch die Schweizer Berge mehr als einmal besuchte.[5]) Auch fanden sie unter ihren Landsleuten bis in die neueste Zeit keine Nachfolger.

10. Kapitel.

Kartographisches.

Um sich völlige Klarheit über das Interesse der Allgemeinheit an der alpinen Frage zu verschaffen, ist es noch notwendig, einen Blick auf die Kartographie dieser Gebiete zu werfen,

[1]) Er ist geboren 1713 in Caprino bei Verona, gestorben 1795 in Venedig.

[2]) Zittel, a. a. O. S. 54.

[3]) Er wurde geboren 1741, starb 1803 in Bologna.

[4]) Fortis, Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et principalement à l'oryctographie de l'Italie et des Pays adjacents. 2 voll. Paris, 1802. — Vergl. Zittel, a. a. O. S. 134.

[5]) Hacquet begegnete ihm zu seiner grössten Freude auf dem Albula.

da die Kartographie mehr als die Reiseschriftsteller mit dem grösseren oder geringeren Verständnis weiterer Kreise zu rechnen und deren Anforderungen zu berücksichtigen hatten. Dem oberflächlichen Beobachter dieser Bilder möchte es nun allerdings scheinen, dass diese Anforderungen sich von Anfang an in sehr bescheidenen Grenzen bewegten und in unserem Zeitraum kaum merklich steigerten. Aber sie hielten vollkommen Schritt mit der Popularisierung des Ergebnisse, wie sich an der Hand einer chronologisch geordneten Reihe von einschlägigen kartographischen Erzeugnissen unschwer nachweisen lässt. Ein Hauptmangel, der immer wieder betont wird, nämlich die geringe Hervorhebung der Gebirgszüge als solche, fällt nicht der Kartographie, sondern den Geologen zur Last, die sich über die zweckmässigste Einteilung am Schlusse des 18. Jahrhunderts kaum im Klaren waren. Die Kartographen vermieden sogar fast regelmässig die in den Lehrbüchern beliebte und z. B. von Hacquet noch respektierte römische Nomenklatur, da ihnen durch die moderne Begrenzung der betreffenden Landesteile die territoriale Zugehörigkeit der einzelnen Zweige genügend gekennzeichnet erschien; die planlose Auflösung in Gipfel führte notwendig dazu, diesen Namen zu geben; dass sie so spärlich verstreut sind, hat seinen Grund in der Schwierigkeit, von den wechselnden die richtige auszuwählen; darum begnügte man sich zunächst auch mit der annähernd richtigen Plazierung der Übergänge, die für den Wanderer das Wichtigste waren. Allmählich trug man aber auch wenigstens die bemerkenswertesten Höhen ein und fasste sie wohl gar in Gruppen zusammen, deren landesübliche Benennung in vorteilhaftem Gegensatz steht zu jener der Gelehrten.

Wir greifen zurück auf die Typi chorographici Austriae[1]) des Altmeisters der österreichischen Kartographie Wolfgang Lazius, die zum erstenmal jene Gegenden insgesamt zur Darstellung bringen. Wir finden bei ihm nur die begangensten Pässe z. B. „Wurczen mons“, „Leub (Loibl) mons“, ‚Kasperg“

[1]) Wien, 1561, vgl. hiezu die Karten des Wolff Lagius, herausgegeben von Oberhummer und v. Wieser, 1906.

(Katschberg) u. a. Die Blätter gingen mit geringen Veränderungen in die Mercator- und Orteliusatlanten über. In der Folge teilten sich mehrere Arbeiter in das Gebiet, was nicht nur der Topographie, sondern auch der Orographie zu gute kam.

Im Jahre 1611 entstand die grosse Tiroler Karte von Burklehner;[1]) sie zeigt bereits den „Patscher Koffel", die Krimbler- Matrayer- und Kalser Thauren", den „Gloggner" und den „Schlern"; ja auf der reduzierten „Landtafel auf einem Blatte" (1608) und dem „Tiroler Adler" (1620) erscheint sogar „der gross ferner schneberg" (Ötztaler Gruppe), dem wir unter „Gross Verner alias Brenner (!) mons ubi glacies Perpetua" noch in der Hohmannschen Karte begegnen.

Steiermark und die angrenzenden Gebiete nahm der Pfarrer von Leonstein, Georg Matthäus Vischer[2]) auf (1673-75). Die Karte ist betitelt: Styriae ducatus fertilissimi Nova Geographica Descriptio. Authore G. M. Vischer 1678. (Massstab 1 : 172000.) Wir kennen nur die Reduktion bei Homann, die einen Schluss auf die orographische Genauigkeit des Originals durch die Beibehaltung folgender Eintragungen gestattet: Gleinalben, Stubalben, Deiggritschalben, Obere und untere Schwambergeralben; der Lacher (mons altus et magnus, cujus Pes in Circumferentia Quindecim Milliaria Continet) u. a.

Von Kärnten besitzen wir die Arbeiten Valvasors, Holzwurms und Adrians, sämtliche zu Ende des 17. Jahrhunderts entstanden,[3]) die wohl in dem entsprechenden Homannschen und Seutterischen Blättern verwertet sind. Unter den Bergnamen überraschen uns der „Glockner" mit „Basterz", der „mons Hohen Ohren" (!), die Rauriser, Nassfelder; Kalser Tauern, die Radstätter Alben, das See und Dapper Kar und eine Menge von Pässen.

---

[1]) Neu herausgegeben von E. Richter, Wien 1902.

[2]) Er ist geboren 1628, gestorben 1695. Vgl. Jos. Feilin „Berichte u. Mitteilungen des Altertumsvereins zu Wien II (1857) S. 25 ff. u. 86.

[3]) Vergl. hiezu J. N. Vogel, Specimen Bibl. Germaniae Austriacae, p. I. Wien, 1779, S. 55 ff.

Valvasor, der eifrige Kunstforscher, zeichnete auch eine Karte von Krain und Istrien;[1]) er wurde aber weit übertroffen von Dismas Floriantschitsch de Grienfeld, der nach zehnjähriger rastloser Arbeit und auf Grund von mehr als 300 Beobachtungen 1744 seine Ducatus Carnioliae tabula veröffentlichte;[2]) ihr bedeutender Umfang (12 Blätter, zusammen ca. 1,8 × 1,9 m; Massstab 1:9500) ermöglichte die grösste Genauigkeit, die sich namentlich in der gewissenhaften Berücksichtigung der vielen verschwindenden Flussläufe zeigt. Er ist es auch, der als erster den östlichsten noch alpinen Gipfel, den Triglav, nennt und dessen Höhe anführt: „Mons Terglou Carnioliae altissimus vertex perpendiculari altitudine supra horizontem Labacensem 1399 (= 453 m) hexapedis Parysiensibus assurgit.“ Ausserdem bemerken wir das „Uskokengebirge“, den „Birnbaumerwald“, den „mons Nanos“ und verschiedene andere Höhen des Vorlandes. Die Karte stand, wie jene Vischers, noch das ganze Jahrhundert in hohem Ansehen, und Hacquet, der sich ihrer vorzugsweise bediente, rühmt sie des öftern.

Das Meisterwerk jener Epoche ist die berühmte Karte von Tirol, deren Urheber die Bauern Peter Anich und Blasius Hueber waren; ihnen und ihrem Lehrer, Professor Weinhart ist es zu danken, wenn neben Laibach und Salzburg auch Innsbruck als Ausgangspunkt der ostalpinen Forschung gelten kann, so dass sich die Hauptbildungsstätten redlich in die Arbeit teilen. Von Anich sagt der Biograph:[3]) „Kein Thal ist so verborgen, kein Berg so hoch und spitzig, kein Zugang so steinicht

---

[1]) Bei Schönleben, Carniolia antiqua, 1681.

[2]) Vergl. seine Bemerkung: Cuius chorographicam Tabulam coram intueris, hunc ego Carnioliae Ducatum decennali improbo fatigio, dum ab officii mei munere vacare licuisset, integrum pervagatus, observationibus geometricis prope ter centenis ex eminentioribus castrorum speculis sublimiumque montium jugis lustratum in forma perampla eo consilio exhibeo, ut vel sic locorum situs respectusque quem ea ad invicem servant, distinctiori pateret proportione .....

[3]) Anonym. Lebensgeschichte des berühmten Mathematikers und Künstlers Peter Anichs eines Tyrolerbauers. München, 1767, S. 32.

und höckericht, kein Gebürg so scheusslich und schneeicht, welches er nicht selbsten gegenwärtig durchsah, und eigenhändig abmass.“ Im Jahre 1760 begann er die Vermessung und hatte bis 1765 den nördlichen Teil erledigt, als ihn nach längerer Krankheit, die er sich unter den Einflüssen des Klimas im Etschtale zugezogen hatte, der Tod hinwegraffte. Nun setzte Hueber[1]) das Unternehmen fort. Vom 31. Mai bis Ende 1766 beging er die Gegend von Botzen bis Latsch im Vintschgau, die Täler Schnals und Ulter, den Nons- und Sulzberg, die Täler Rabi und Pei, den grössten Teil von Judikarien bis hinab an Val de Bon und Roncon, den Bezirk von Salurn bis Brentino und zum Gardasee; 1768 setzte er aus, 1769 am 25. Juli schloss er die Aufnahme ab. In den nächsten Jahren revidierte er die Arbeit Anichs, 1769 und 1770 in Finstermünz und Engadin, 1772 im Puster-, Cadober-, Buchenstein-, Ziller- und Unterinntal. 1744 erschien die Karte unter dem Titel „Tyrolis sub felici regimine Mariae Theresiae .... chorographice delineata a Petro Anich et Blasio Hueber colonis Oberperfusanis curante Ign. Weinhart Prof. Math. in universitate Oenipontana aeri incisa a Ioa. Ernesto Mansfeld. Viennae 1744 in 20 Blättern und einem Übersichtsblatt „Atlas Tyrolensis“.[2])

Am gewaltigsten kommt die Ötztaler Gruppe (Blatt VII) mit dem „Gebatschferner“, dem „Hochvernagtferner“ und dem „Rosenthal“ zur Geltung. Nicht vergessen wurde natürlich der im letztgenannten Tale „geweste See, so anno 1678, 1679 und 1681 völlig ausgebrochen und 1771 sich wieder gesammelt“. An Stelle der Silvrettagruppe finden sich die „Innthaler Ferner“, beim „Ortles Spitz“, dem „höchsten im ganzen Tyrol“ u. a. Die „Zufallferner“ und „Fernerklüften“, in den Dolomiten die „Marmolata Vedretta“ und der M. Piz (caduto a 1771) mit dem L. d'Alleghe. Im Nordosten dominiert der Glockner mit dem „grossen Stein-Geräffel“ am Dorfersee; dem Ursprung des Kalserbaches.

[1]) Er ist geboren 1. II. 1735 in Oberperfuls bei Innsbruck, gestorben 4. IV. 1814 in Inzing. Vergl. A. A. de Pauli im „Archiv für Geogr., Hist. Staats- und Kriegsbl. 1816.

[2]) Dieses hatte z. B. Hacquet auf seinen Bergreisen mit sich.

Das Zillertal weist den „Duxerferner“ (Olperer) und „Hohen Ferner“ (Hochfeiler) auf. Eine Höhenangabe finden wir nirgends. Aber an allen entsprechenden Stellen sind die Gletscher genau eingetragen, gewiss der wichtigste Beleg für die damalige Kenntnis ihrer Verbreitung.

Ein Gegenstück dazu, der 1765 im Auftrage des Fürstbischofs Sigm. v. Schrattenberg von dem „Salzburgischen Anich“ Josef Fürstaller vollendete Atlas Salisburgensis auf 35 Blättern scheint schon zur Zeit Vierthalers verloren gegangen zu sein.[1]) Da von Fürstaller auch Handzeichnungen von der „wilden Gerlos“, von den Alpen Filzstein, Samm, Mitter- und Hinterplatten existierten, wäre ein Einblick in sein Hauptwerk unter unserem Gesichtspunkte sicher von grösstem Interesse gewesen.[2])

Alle diese in ihrer Art höchst wertvollen Arbeiten konnten in ihrer Gesamtheit eine Alpenkarte nach unseren Begriffen nicht ersetzen. Das erkannte und beklagte niemand so sehr als unser Hacquet: „Ich hätte gewünscht, dass es mir gelungen wäre, die Alpenkarte zu erhalten, wovon .... Biörnstähl ... Erwähnung thut ...[1]) ich hätte diese Karte um ein gutes Drittheil verbessern können, wenn ich jenen Theil der Alpkette zugesetzt hätte, welcher sich von Aquilea nach Bosnien erstrecket, und so würde ich auch diese Karte um einen guten Theil mit dem Lithologischen Fache bereichert haben, was ihr ohne Zweifel noch abgeht, da des Verfassers Absicht nur auf die Völkerschaft, und dessen (!) Wohnorte und Wege sich erstreckte. Gewiss von Herzen gern hätte ich solche auf meine Unkosten stechen lassen, um sie dieser meiner gegenwärtigen Reise beyzufügen .... in-

[1]) Vgl. dessen Wanderungen durch Salzburg, 2. Teil, Wien 1816, S. 101 ff.

[2]) Die viel verbreitete Karte von P. Odilo Guthrather (bei Homann) vermag uns dafür keinen Ersatz zu bieten. Umschreibt er doch die Zillertaler Alpen mit den Worten: „Allhier haben die Steinböck ihre Ständt und Wexel“.

[1]) J. J. Björnstähls Briefe aus seinen ausländischen Reisen an Gjörwell 5. Bd. 1777—82. Tabula geographica gentium alpinarum, Civitatum Cotii Regis et antiquarum viarum Alpium. Auct. A. H. Cara de Canonico Cariniani. vgl. Hacquet, Phys.-pol. R. 1. Teil (1785) S. VII.

dessen habe ich doch nicht ermangelt, so viel mir möglich, auf dieser meiner gemachten Reise die mithabenden Karten eines jeden Landes insbesondere zu verbessern.“[1]) Leider fehlte ihm, wie wir schon bei anderer Gelegenheit bedauernd feststellen mussten, auch hiezu die nötige Zeit. Desungeachtet wird man ihm den Ruhm nicht streitig machen können, dass er die damals kaum entwickelte geologische Kartographie zuerst der alpinen Forschung dienstbar machte. Er liess nach seiner Angabe zu seiner Oryct. Carn. eine Karte in 3 Blättern zeichnen,[2]) und bemerkt dazu: „Die Charte ist bloss lithologisch, so wie sie dem Werke gemäss ist; ich habe also nur die Hauptkette mit ihrem Zweige angezeigt, wie auch die Flüsse und Gruben, wo sich ein Metall befindet, mit gehörigen Zeichen bemerkt. Ich fand diese Charte für notwendig, indem man die Alpkette aus unseres fleissigen Landmanns Floriantschitsch seine Karte nicht ersehen kann.“[3]) Er wollte nicht eine „Gebirgskarte nach Guettardischer Art[4]) mit Farben geben; „da hier zu Lande in dem Vorgebirge alles so sehr gemischt ist, sei dies ganz unmöglich, wenn man nicht ein Gemisch von Farben auf das Papier hätte bringen wollen, wodurch nur das Auge eines Kindes ergötzt werden kann, aber niemals die Gränzen der natürlichen Veränderungen richtige Bestimmungen erhalten“.[5]) Er

[1]) Hacquet, ebenda S. VIII.

[2]) Die 1. (ohne Titel) (zum 1. Teil) umfasst Krain und Istrien, gez. von F. H. Baraga 1778. Grösse 66×44 cm; die zweite: Mappa litho-hydrographica Nationis Slavicae Ad occidentem Solem sitae (enthält nur die Karawanken, die Steineralpen und den Bacher (zum 3. Teil) gezeichnet von Lieber zu Laibach 1782. Grösse 88×29 cm; die 3. (zum 4. Teil): Continuatio (der vorigen) von Pettau und Varasdin bis Zara und Knin, gezeichnet von J. Reider 1787. Grösse 46×62 cm.

[3]) Hacquet, Oryct. Cara I. S. XV.

[4]) Guettard legte schon 1746 der Akademie eine geognostische Karte von Frankreich, England und Deutschland vor (gedr. in den Mémoires 1755); in Deutschland fand das Verfahren Nachahmung durch Füchsel (1762) für Thüringen, Gläser (1775) für Hennegau und Charpentier in seiner „petrographischen Karte“ (in Farben für Granit, Gneis, Schiefer, Kalkstein, Gyps Sandstein, Flusssand, Thon und Lehm) für Chursachsen

[5]) Hacquet, a. a O. II, 161.

bedient sich lieber verschiedener Zeichen, die leichter anzubringen waren, freilich aber auch nicht so übersichtlich wirkten, für Kalk, Thonschiefer, Mergelschiefer, Quarzschiefer, Mergel, Granit, Sedimentstein, Sandstein, Quarz und Hornstein, Porphyr und die verschiedenen Arten des Bergbaues. Durch Schraffierung unterscheidet es ausdrücklich: Kettengebirg, Mittel- und Vorgebirg.

Aus dem Gebiete der Alpen selbst besitzen wir nur seine Karte des Zillertales,[1]) die so in das Detail geht, dass ein Vergleich mit einer exakten modernen Karte, wie z. B. jene Sonklars schon eine reiche Ausbeute hinsichtlich der Entwicklung der Bergnamen allein ergeben müsste. Auch hier sind nicht weniger als 19 verschiedene Zeichen verwendet. Das Kärtchen vom Alleghe See haben wir schon erwähnt. Nicht ohne Wert sind auch die zahlreichen von ihm selbst auf seinen Wanderungen gezeichneten Ansichten von Berggipfeln, z. B. des Triglav, das „hohe Kalkgebirge“ von Auronzo, Ampezzo und Agordo (Dolomiten); die Berninagruppe von Osten, die Gebirge des Schamsertales und des Albula; das Kalkgebirg mit dem Vorgebirg bei Nassereit, die Zinkwand, die Malnitzer Tauern, das Rauriser Gebirg, der Greiner; überall sind die verschiedenen Gesteinsarten angezeigt.

Ausser Hacquet ist hier nur mehr Flurl zu erwähnen, dessen „Gebürgskette von Baiern und der oberen Pfalz uns aber im Verhältnis zu den genannten Vorbildern über Gebühr gerühmt worden zu sein scheint. Bedenklich ist es schon, dass sich Flurl mit der schlechten Lotterschen Karte und ihrer abscheulich verzerrten Hydrographie des bayerischen Oberlandes als Grundlage begnügte; bei dem kleinen Massstabe konnte namentlich in dem auf die Alpen treffenden Teile die reichen Angaben des Textes nur ganz ungenügend zur Geltung kommen. Schliesslich möchten wir noch bemerken, dass auch ein Mann, von dem wir wegen seiner umfassenden Fachkenntnisse etwas Vorzügliches hätten erwarten dürfen, nämlich Moll, sich mit dem Gedanken trug, eine

[1]) 1789 gezeichnet von C. Reider, in Hacquet, Reisen durch die norischen Alpen, 1. u. 2. Teil, 1791.

geologische Karte, allerdings der ganzen Erde zu unterwerfen;[1]) leider kam anscheinend nicht einmal das Gebiet, das er aus Autopsie kannte und dessen Darstellung Hacquets Arbeiten trefflich ergänzt hätte, zur Ausführung.

Schluss.

Wenn man die Leistungen der ostalpinen Forschung bis zum Ende des 18. Jahrhunderts richtig bewerten will, genügt es nicht, sie ohne weiteres jener der Westalpen gegenüber zu stellen. Der zeitliche Abstand ist zu gross, als dass man an beide den gleichen Massstab legen dürfte. Die Schweizer waren um mehr als ein halbes Jahrhundert voraus und genossen den Vorteil des Früheren, der schon im Besitze einer reichen Erfahrung war, als der andere erst an die Objekte herantrat. Das musste sich namentlich auf dem Gebiete der alpinen Physik in einer Weise geltend machen, dass den Forschern des Ostens nichts anderes übrig blieb, als die im ganzen richtigen Theorien stillschweigend anzunehmen. Dort sind „die Leute, die man fragen muss, um in der Welt vorwärts zu kommen", sagt Goethe, halb ernst, halb scherzhaft, und meinte damit besonders Saussure, an den sich Goethe und sein Herzog gelegentlich der Schweizerreisen von 1779 mehrfach um Rat in touristischen und wissenschaftlichen Angelegenheiten gewandt hatten. Darum finden wir hier kaum einen neuen Gedanken. Etwas anderes ist es, wenn man die Arbeiten beider Teile für sich betrachtet: sie sind einander wert; denn, was die einen an wissenschaftlicher Vertiefung voraus hatten, ersetzten die andern durch die räumliche Ausdehnung ihrer Beobachtungen. Man erinnere sich des Weges, den Hacquet allein

---

[1]) Vgl. Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde Bd. 5 (1801) S. XIX: „Ich würde den Augenblick für den glücklichsten meines Lebens schäzen, in dem ich im Stande wäre, an die Ausgabe eines Vereiner petrographischen Charte der Erdkugel die letzte Hand zu legen".

zurücklegte, indem er in einem ungeheueren Gürtel ein bisher unerforschtes Gebiet umschloss, wenigstens das geologische Nebeneinander derselben mit klarem Blicke überschaute und eine gründliche Untersuchung innerhalb engerer Grenzen, z. B. der karnischen, julischen und norischen Alpen, des Zillertales, wiederholt selbst durchführte und anregte; man erinnere sich ferner des unermüdlichen Eifers der Salzburger, die in alle Winkel ihrer schönen Heimat drangen, der Durchquerung Tirols durch L. v. Buch und der ergänzenden Forschungen im Norden und Süden, endlich der nicht zu unterschätzenden allenthalben durchgeführten kartographischen Aufnahmen, so wird man die Behauptung nicht übertrieben finden, dass von Osten her in verhältnismässig kurzer Zeit reichlich zwei Drittel der ganzen Alpenkette erschlossen wurden. Nur einzelne Teile der südlichen Zone und im Norden die Allgäuer Alpen (die österreichischen und Cetischen Alpen dürfen wir wohl als bekannt voraussetzen) ausgenommen, deckt sich das erforschte Gebiet mit den „Ostalpen" Böhms.

Gipfelbesteigungen, denen ja entschieden eine Bedeutung zukommt, hatten die Schweizer allerdings mehr aufzuweisen; denn den Namen Montblanc, Col de Géant (auf dessen Höhe [3362 m] Saussure 1788 achtzehn Tage lang verweilt hatte), Monte rosa, Rothorn und Breithorn kann man aus den Ostalpen den einzigen Triglav gegenüberstellen.

Aber, wie schon angedeutet, an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert rüstete man sich auf Veranlassung und unter Leitung des Kardinals und Fürstbischofs von Gurk, des Fürsten Salm-Reifferscheid noch gegen einen gewaltigen Riesen, den Grossglockner.

Zwei Landleute aus Heiligenblut waren es, die sich dazu bestimmen liessen; sie gelangten am 23. Juni 1799 hart bis unter den Kleinglockner; einige Jahre später übernahm der Fürstbischof selbst die Leitung einer Expedition von 30 Mann, welche zunächst im Leistertal (2805 m) eine Unterkunftshütte errichtete, die sie am 19. August 1799 bezog. Von dort aus drang sie schliesslich bis sur Adlersruhe (3464 m) vor, wo heute die Erzherzog-Johann-

Hütte steht. Am 25. August gleichen Jahres gelang es dann einigen Bauern, den Kleinglockner zu bezwingen (3765 m).

Der Fürst war mit dem Erfolge seiner Expedition noch nicht zufrieden; daher rüstete er Ende Juli 1800 eine zweite aus, der sich auch der geübte Bergsteiger Pfarrer Horratsch von Dellach anschloss; diesem und einigen Landleuten gelang es denn auch, nach schweren Anstrengungen den Grossglockner zu nehmen, am 28. Juli 1800.

Die übrigen Gipfel aber, die Grossvenediger und Ankogel, die Ortler, Adamello und Marmolata blieben noch unbesucht. Auf sie passte in jener Zeit noch das Goethesche Wort: sie sind wie eine heilige Reihe von Jungfrauen, die der Geist des Himmels in unzugänglichen Gegenden, vor unseren Augen, für sich allein in ewiger Reinheit anfbewahrt."

Erst das „verwegene Geschlecht" des 19. Jahrhunderts hat auch in den Ostalpen den Zauber der Unberührtheit von den gewaltigen Bergen genommen.

Quellen.

Aristoteles, Meteorologica, I.

Mart. Broniovii, Tartariae descriptio, Col. Agr. 1595, enth. den Traktat Gg. Werners „de admirandis Hungariae aquis".

Buchs, Gesammelte Schriften, Berlin, 1867—1885.

Buck, Von einigen in der Erde befindlichen, denkwürdigen Höhlen. Königsberg, 1768.

Cluverius, Geologia, Hamburg, 1700.

Cluverius, Italia antiqua.

Cluverius, Introductio in universam Geographiam tam veterem quam novam, XL Tabulae Geographicae, Guelpherbyti, 1667.

Flurl, Mathias von, Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz, München, 1792.

Flurl, Über die Gebirgsformation in den dermaligen, churpfalzbairischen Staaten, München, 1805.

Fortis, Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et principalement à l'oryctographie de l'Italie et des Pays adjacents, 2 voll. Paris, 1802.

Nicodemi Frischlini, operum poeticorum pars Epica, Argentorati 1598, 20. Buch der Elegien.

Geovoldus, Delineatio Norici veteris eiusque confinium una cum nomenclatore, Ingolstadii, 1619.

Gruber, Tobias, Briefe (hydrographischen und physikalischen Inhalts) aus Krain an Ignaz Edlen von Born, Wien, 1781.

Hacquet, Belsazar, Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder, Leipzig, 1. Bd. 1778, 2. Bd. 1781, 3. Bd. 1784, 4. Bd. 1789.

Hacquet, Mineralogisch-botanische Lustreise von dem Berg Terglou in Krain, zu dem Glockner in Tyrol im Jahre 1779 und 81, zwote veränderte und vermehrte Auflage mit 4 Kupfertafeln, Wien, 1784.

Hacquet, Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen im Jahre 1781 und 1783 unternommen von Hacquet, 2 Teile in 1 Band, Leipzig, 1785.

Hacquet, Reise durch die Norischen Alpen, 1784—86, 1. und 2. Teil, Nürnberg, 1791.

Hacquet, Neueste physikalisch-politische Reisen.

Hermanns Reisen durch Österreich, Steyermark, Kärnthen, Krain, Italien, Tyrol, Salzburg und Baiern, Wien, 3. Bd. 1784—88.

Athanasii Kircheri, mundus subterraneus, Amsterdam, 1665.

Moll, Jahrbüch der Berg- und Hüttenkunde; IV, 1799—1800; V, 1801.

Moll, Handschrift, K. Hof- und Staatsbibl. München, cgm 6151.

Moll, Naturhistorische Briefe von Moll und Schrank über Österreich, Salzburg, Passau und Berchtesgaden, Salzburg, 1785.

Moll, Mitteilungen aus seinem Briefwechsel.

Ortelius Abr., Theatrum orbis terrarum 1593.

Reiner u. Hohenwarth, Botanische Reisen nach einigen oberkärntnerischen und benachbarten Alpen, herausgegeb. von Reiner, Klagenfurt, 1. Teil 1792, 2. Teil 1812.

Schönleben, J. L. Carniolia antiqua et nova, Labaci, 1681.

Schrank, Reise nach den südlichen Gebirgen, München, 1793.

Schrank, Donaumoos

Scopoli, Flora Carniolica, Wien, 1760 (2. Ausg. 1772).

Scopoli, Entomologia Carniolica, Wien, 1763.

Scopoli, Deliciae Florae et Faunae Insubricae, Paviae, 1786.

Steinberg, F. A. v., Gründliche Nachricht von dem im Innerkrain liegenden Czirknitzer See, Grätz, 1761.

Valvasor, Johann Weichard von, „Die Ehre des Herzogtums Krain, Laibach, 1689, zu finden bey Wolfgang M. Endter, Buchhändler in Nürnberg, welches Werk der Freyherr durch Hochgräflich Hohenloheschen Rat Erasmus Francisci in reines Teutsch bringen, und mit Erklärungen, Anmerk- und Erzählungen versehen liess". 15 Bücher in 4 Bänden.

Vierthaler, 1. Reisen durch Salzburg, 1799.
2. Reisen durch Salzburg, Österreich, Wien, 1816.

Walcher, Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol, Wien und Frankfurt, 1773.

Zallinger zum Thurn, Franz, De causis et remediis inundationum in Tyroli, 1778, Innsbruck; die deutsche Umarbeitung davon ist von J. B. Grafen von Auersperg erschienen, Innsbruck, 1782.

Literatur.

Allgemeine Literaturzeitung, Leipzig (Halle) 1804 (Februar).

Allgemeine Deutsche Biographie, Leipzig, 1875 ff.

Altmann, „Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisbergen", Zürich, 1751.

Böhm, Geschichte der Moränenkunde, Wien, 1901 (in Abhdlgen. der k. k. Geogr. Gesellschaft) Wien, Bd. III, 4.

Böhm, Einteilung der Ostalpen, in den geogr. Abhandlungen von Penck, (Wien) Bd. I, Heft 3, Wien, 1887.

Charpentier, Mineralog. Geographie d. chursächs. Lande, Leipzig, 1778.

Cvijić, Jovan, das Karstphänomen, Wien, 1893.

Egli, Seil, Berichte und Mitteilungen des Altertumsvereins zu Wien II, 1857, Nomina geographica, Leipzig, 1871.

Fraas, Geologie, Leipzig, 1904.

Graf, Die Entwickl. der schweizerischen Panoramenkunst, Ausland, LVIII.

Gruber, Christian, die landeskundl. Erforschung Altbayerns (in Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VIII.) Stuttgart 1894.

Gruner, die Eisberge des Schweizerlandes, Bern, 1760.

Gruner, Reise durch d. merkwürdigsten Gegenden Helvetiens. Bern, 1778.

Günther, S., Handbuch der Geophysik, Stuttgart, 1899.

— Lehrbuch der physikalischen Geographie, Stuttgart, 1891.

— Physische Geographie, Stuttgart, 1895.

— Geschichte der Erdkunde, Leipzig u. Wien, 1904.

— Der Begründer der fränkischen Geognosie und Landeskunde, Bayerland, Bd. I.

— S. A. v. Humboldt und L. v. Buch, Berlin, Sammlung Geisteshelden.

Heim, Handbuch der Gletscherkunde, Stuttgart, 1888.

Höherl, J. J. Schauchzer, der Begründer der phys. Geographie des Hochgebirges, Münch. Geogr. Studien, X. 1901.

von Leonhards Mineralogisches Taschenbuch, 1824.

Liechtenstern, Vollständiger Umriss der Statistik des Österreichischen Kaiserstaates, Brünn, 1820.

Machacek, Gletscherkunde, Leipzig, 1902.

Martel, Les Abîmes, Paris, 1895.
— Account of the Glaciers in Savoy, London, 1744.
Neumann-Partsch, Phys. Geographie v. Griechenland, Breslau, 1885.
Peschel-Ruge, Geschichte der Erdkunde, München, 1877.
Richter, Urkunden über die Ausbrüche des Vernagt und Gurglergletschers im 17. u. 18. Jahrhdt. (in Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. IV, Heft 4.) Stuttgart, 1892.
Richter, Zur Geschichte des Vernagtferners (Zeitschr. des D. u. O. A.-V.
— Die Erschliessung der Ostalpen, Berlin, 1894, 1877.)
— Die Gletscher des Ötzthales i. J. 1883, ebda. 1885.
— Die Gletscher der Ostalpen, Stuttgart, 1888.
Stotter, Die Gletscher des Vernagtthales in Tirol und ihre Geschichte, Innsbruck, 1846.
Finsterwalder, Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889, Graz, 1897.
Scheuchzer, Historiae Helveticae prolegomena, Zürich, 1700.
— Οὐρεσιφοίτης Helvéticus sive itinera per Helvetiae alpinas regiones, Leiden, 1723.
— Naturhistorie des Schweizerlandes, Zürich, 1752 (posthum).
Schmid, K. Die Entstehung des Alleghe-Sees, Kempten, 1906.
Ramsauer, Die Alpen in der griechischen und römischen Literatur, (Programm) Burghausen, 1901.
Sonklar, Die Ötzthaler Gebirgsgruppe, Gotha, 1860.
— Überschwemmungen, Wien, 1883.
Studer, Geschichte der phys. Geogr. der Schweiz, Bern-Zürich, 1865.
Tschudi, Die uralt wahrhaftig alpisch Rhetia, Basel, 1538.
Vivien de St. Martin, Histoire de la géographie et des déconvertes géographiques, Paris, 1873.
Vogel, J. N. Specimen Bibl. Germaniae Austriacae, p. I, Wien, 1779.
de Pauli, „Archiv für Geogr.-Hist.-Staats- und Kriegs-Bl.“ 1816.
Björnstählς, Briefe aus seinen ausländischen Reisen an Giörnwell, 5. Bd. 1777—82.
Wurzbach, Biogr. Lexikon des österr. Kaiserstaates, Wien, 1857 ff.
Zittel, Geschichte der Geologie, München, 1899.
„Anonym. Lebensgeschichte des berühmten Mathematikers und Künstlers Peter Anichs, eines Tyroler Bauers, München, 1767.